

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**INK-JET RECORDING HEAD**

Patent Number: JP2002086715  
Publication date: 2002-03-26  
Inventor(s): YAZAKI SHIRO  
Applicant(s): SEIKO EPSON CORP  
Requested Patent: ☐ JP2002086715  
Application Number: JP20000279569 20000914  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B41J2/045; B41J2/055  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ink-jet recording head whose substrate is effectively prevented from breaking.

**SOLUTION:** There are provided a nozzle plate 20 where a plurality of nozzle openings 21 are formed in an array, and a substrate member 10 adjacent to the nozzle plate 20. There are formed to the substrate member 10, a plurality of cavity parts 12 which communicate with nozzle openings 21 respectively, extend in a direction nearly orthogonal to a direction of the array of the nozzle openings 21 and are arranged to be parallel to each other in a direction nearly parallel to the array direction of the nozzle openings 21, a common ink reservoir 13 communicating with each of the cavity parts, and a plurality of dummy cavity parts 22 each of which extends in a direction nearly orthogonal to the array direction of the nozzle openings 21 and which are arranged to one side of the cavity part of one most lateral end of the plurality of cavity parts 12 to be nearly parallel to the cavity part and to be parallel to each other in the array direction of nozzle openings 21. The dummy cavity part 22 is made shorter in length than the cavity part 12.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

特実: P 特許  
出願番号: 特願 2000-279569 (平成 12 年 (2000) 9 月 14 日)  
公開番号: 特開 2002-86715 (平成 14 年 (2002) 3 月 26 日)  
公告番号:  
登録番号:

出願人: セイコーエプソン株式会社 (1)  
発明名称: インクジェット式記録ヘッド

要約文: 【課題】 基板の破壊を効果的に防止したインクジェット式記録ヘッドを提供すること。【解決手段】 複数のノズル開口 21 が列状に形成されたノズルプレート 20 と、ノズルプレート 20 に隣接する基板部材 10 とを備える。基板部材 10 には、各々が各ノズル開口 21 と連通すると共にノズル開口 21 の列方向と略直交する方向に延びており、互いに平行にノズル開口 21 の列方向に略並置された複数のキャビティ部 12 と、各キャビティ部に連通する共通インクリザーバ 13 と、各々がノズル

公開 IPC: \*B41J2/045、IB41J2/055

公告 IPC:

フリー KW: インク ジェット 記録 ヘッド, 基板, 破壊, 効果, 防止, 提供, 長手 方向, 直線, 整列, キャビティ, 複数, ノズル 開口, 1 a, 1 b, 列状, 形成, ノズル プレート, 隣接, 基板 部材

自社分類:

自社キーワード:

最終結果:

関連出願: (0)

審判:

審決:

対応出願: (0)

#### 中間記録

受付発送日 種別 料担コード 条文  
2000/09/14 63 出願書類 21000

受付発送日 種別 料担コード 条文  
2000/09/20 ZS 他庁審査処

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-86715

(P2002-86715A)

(43) 公開日 平成14年3月26日 (2002.3.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>B 4 1 J 2/045  
2/055

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

テーマコード\* (参考)

1 0 3 A 2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-279569(P2000-279569)

(22) 出願日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 矢崎 士郎

長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

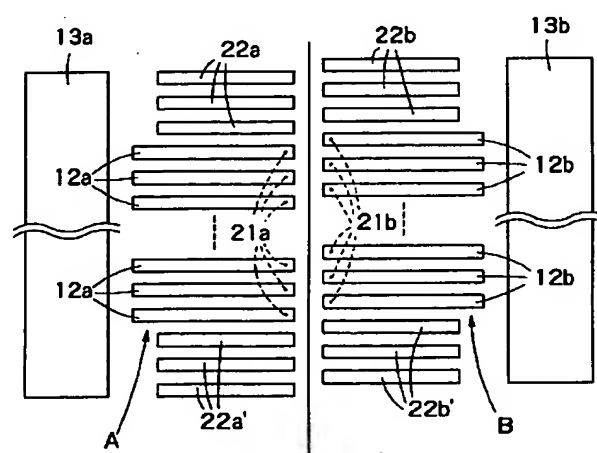
Fターム(参考) 2C057 AF65 AG29 AG44 BA03 BA14

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録ヘッド

(57) 【要約】

【課題】 基板の破壊を効果的に防止したインクジェット式記録ヘッドを提供すること。

【解決手段】 複数のノズル開口21が列状に形成されたノズルプレート20と、ノズルプレート20に隣接する基板部材10とを備える。基板部材10には、各々が各ノズル開口21と連通すると共にノズル開口21の列方向と略直交する方向に延びており、互いに平行にノズル開口21の列方向に略並置された複数のキャビティ部12と、各キャビティ部に連通する共通インクリザーバ13と、各々がノズル開口21の列方向と略直交する方向に延びており、複数のキャビティ部12のうちの一侧最端のキャビティ部のさらに一侧に、当該キャビティ部に略平行かつ互いに平行にノズル開口21の列方向に並置された複数のダミーキャビティ部22と、が形成されている。ダミーキャビティ部22の長さは、キャビティ部12の長さよりも短い。



特開2002-86715  
(P2002-86715A)

(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のノズル開口が列状に形成されたノズルプレートと、

ノズルプレートに隣接する基板部材と、

基板部材に形成され、各々が各ノズル開口と連通すると共にノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、互いに平行にノズル開口の列方向に略並置された複数のキャビティ部と、

基板部材に形成され、各キャビティ部に連通する共通インクリザーバと、

基板部材に形成され、各々がノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、前記複数のキャビティ部のうちの側最端のキャビティ部のさらに側に、当該キャビティ部に略平行かつ互いに平行にノズル開口の列方向に並置された複数のダミーキャビティ部と、を備え、ダミーキャビティ部の長さは、キャビティ部の長さよりも短いことを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項2】複数のダミーキャビティ部のうち、より一側のダミーキャビティ部は、より他側のダミーキャビティ部よりも、短いことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項3】各キャビティ部は、長手方向の側端部でノズル開口に連通しており、長手方向の他側端部で共通インクリザーバに連通していることを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項4】各ダミーキャビティ部の側端部と各キャビティ部の側端部とは、共にノズル開口の列方向に直線状に整列されていることを特徴とする請求項3に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項5】各ダミーキャビティ部の他側端部は、略円弧状に整列されていることを特徴とする請求項4に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項6】各ダミーキャビティ部の他側端部と各キャビティ部の他側端部とは、共にノズル開口の列方向に直線状に整列されていることを特徴とする請求項3に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項7】各ダミーキャビティ部の側端部は、略円弧状に整列されていることを特徴とする請求項6に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項8】各ダミーキャビティ部の側端部は、各キャビティ部の側端部よりも他側に配置され、各ダミーキャビティ部の他側端部は、各キャビティ部の他側端部よりも側に配置されていることを特徴とする請求項3に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項9】各ダミーキャビティ部の側端部及び他側端部は、それぞれ略円弧状に整列されていることを特徴とする請求項8に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項10】基板部材に形成され、各々がノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、前記複数のキャ

2

ビティ部のうちの側最端のキャビティ部のさらに他側に、当該キャビティ部に略平行かつ互いに平行にノズル開口の列方向に並置された複数の対向ダミーキャビティ部を更に備え、

対向ダミーキャビティ部の長さは、キャビティ部の長さよりも短いことを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項11】複数のノズル開口が略平行かつ隣接する第1列及び第2列の2列状に形成されたノズルプレートと、

ノズルプレートに隣接する基板部材と、

基板部材に形成され、各々が第1列を形成する各ノズル開口と連通すると共にノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、互いに平行にノズル開口の列方向に略並置されて第1キャビティ群を形成する複数の第1キャビティ部と、

基板部材に形成され、各第1キャビティ部に連通する第1共通インクリザーバと、

基板部材に形成され、各々が第2列を形成する各ノズル開口と連通すると共にノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、互いに平行にノズル開口の列方向に略並置されて第1キャビティ群と略平行かつ隣接する第2

キャビティ群を形成する複数の第2キャビティ部と、基板部材に形成され、各第2キャビティ部に連通する第2共通インクリザーバと、

基板部材に形成され、各々がノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、前記複数の第1キャビティ部及び第2キャビティ部のうちの側最端のキャビティ部のさらに側に、当該キャビティ部に略平行かつ互いに平行にノズル開口の列方向に並置された複数のダミーキャビティ部と、を備え、

ダミーキャビティ部の長さは、第1キャビティ部及び第2キャビティ部の長さの和よりも短いことを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項12】複数のダミーキャビティ部のうち、より一側のダミーキャビティ部は、より他側のダミーキャビティ部よりも、短いことを特徴とする請求項11に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項13】複数のノズル開口が略平行かつ隣接する第1列及び第2列の2列状に形成されたノズルプレートと、

ノズルプレートに隣接する基板部材と、

基板部材に形成され、各々が第1列を形成する各ノズル開口と連通すると共にノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、互いに平行にノズル開口の列方向に略並置されて第1キャビティ群を形成する複数の第1キャビティ部と、

基板部材に形成され、各第1キャビティ部に連通する第1共通インクリザーバと、

基板部材に形成され、各々が第2列を形成する各ノズル

特開2002-86715  
(P2002-86715A)

(3)

3

開口と連通すると共にノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、互いに平行にノズル開口の列方向に略並置されて第1キャビティ群と略平行かつ隣接する第2キャビティ群を形成する複数の第2キャビティ部と、基板部材に形成され、各第2キャビティ部に連通する第2共通インクリザーバと、

基板部材に形成され、ノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、前記複数の第1キャビティ部のうちの側最端のキャビティ部のさらに一側に、当該第1キャビティ部に略平行にノズル開口の列方向に並置された1以上の第1ダミーキャビティ部と、

基板部材に形成され、ノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、前記複数の第2キャビティ部のうちの側最端のキャビティ部のさらに一側に、当該第2キャビティ部に略平行にノズル開口の列方向に並置された1以上の第2ダミーキャビティ部と、

基板部材に形成され、ノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、前記第1ダミーキャビティ部及び第2ダミーキャビティ部のうちの側最端のダミーキャビティ部のさらに一側に、当該ダミーキャビティ部に略平行にノズル開口の列方向に並置された1以上の融合ダミーキャビティ部と、を備え、

第1ダミーキャビティ部の長さは、第1キャビティ部の長さよりも短く、

第2ダミーキャビティ部の長さは、第2キャビティ部の長さよりも短いことを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項14】第1ダミーキャビティ部及び第2キャビティ部は、それぞれ複数の平行に設けられ、複数の第1ダミーキャビティ部のうち、より一側の第1ダミーキャビティ部は、より他側の第1ダミーキャビティ部よりも短く、

複数の第2ダミーキャビティ部のうち、より一側の第2ダミーキャビティ部は、より他側の第2ダミーキャビティ部よりも短いことを特徴とする請求項13に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項15】融合ダミーキャビティ部の長さは、第1ダミーキャビティ部及び第2ダミーキャビティ部の長さの和よりも短いことを特徴とする請求項13または14に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項16】融合ダミーキャビティ部は、複数の平行に設けられ、複数の融合ダミーキャビティ部のうち、より一側の融合ダミーキャビティ部は、より他側の融合ダミーキャビティ部よりも、短いことを特徴とする請求項13乃至15のいずれかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット式記録ヘッドに関し、とりわけ、基板剛性を向上させて基

4

板の破壊を効果的に防止したインクジェット式記録ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】従来のインクジェット式記録ヘッドは、列状に配置された複数のノズル開口と、各ノズル開口に隣接して設けられた複数のキャビティ部と、各キャビティ部に連通するリザーバ部と、を備えている。

【0003】一般に、ノズル開口はノズルプレートに形成され、キャビティ部及びリザーバ部は、シリコン基板等の基板部材に形成される。そして、基板部材とノズルプレートとは、例えば熱硬化性の接着剤によって接合される。

【0004】また、複数のキャビティ部は通常並列して配置され、並列方向の両端側には、図16に示すように、キャビティ部212と同様の形状のダミーキャビティ部222が2〜3列平行に形成されている。ダミーキャビティ部222は、リザーバ部213の端部からのインク供給がばらつき易いこと等を考慮して、インク吐出特性を安定させるために設けられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】通常、基板部材とノズルプレートとは異なる材料から製造されるため、基板部材とノズルプレートとは、線膨張係数が異なる。これにより、基板部材とノズルプレートとの接合部位において、記録ヘッド組立時及び記録ヘッド実装時の加熱（最高で200℃前後）等により、応力が発生し得る。

【0006】加熱によって生じるこのような応力は、基板の割れの原因となり得る。本件発明者は、基板の割れの発生頻度が、ダミーキャビティ部とリザーバ部との間において高いことを知見した。

【0007】本発明は、このような点を考慮してなされたものであり、ダミーキャビティ部周辺における基板剛性を向上させて、基板の破壊を効果的に防止したインクジェット式記録ヘッドを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数のノズル開口が列状に形成されたノズルプレートと、ノズルプレートに隣接する基板部材と、基板部材に形成され、各々が各ノズル開口と連通すると共にノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、互いに平行にノズル開口の列方向に略並置された複数のキャビティ部と、基板部材に形成され、各キャビティ部に連通する共通インクリザーバと、基板部材に形成され、各々がノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、前記複数のキャビティ部のうちの側最端のキャビティ部のさらに一側に、当該キャビティ部に略平行かつ互いに平行にノズル開口の列方向に並置された複数のダミーキャビティ部と、を備え、ダミーキャビティ部の長さは、キャビティ部の長さよりも短いことを特徴とするインクジェット式記録ヘッドである。

特開2002-86715  
(P2002-86715A)

(4)

5

【0009】本発明によれば、ダミーキャビティ部の長さをキャビティ部の長さよりも短くしたことにより、ダミーキャビティ部周辺における基板剛性を向上させることができ、基板の破壊を効果的に防止することができる。

【0010】より好ましくは、複数のダミーキャビティ部のうち、より一側のダミーキャビティ部は、より他側のダミーキャビティ部よりも、短い。

【0011】また、例えば、各キャビティ部は、長手方向の一側端部でノズル開口に連通しており、長手方向の他側端部で共通インクリザーバに連通している。

【0012】この場合、各ダミーキャビティ部の一側端部と各キャビティ部の一側端部とは、共にノズル開口の列方向に直線状に整列され得る。この場合、好ましくは、各ダミーキャビティ部の他側端部は、略円弧状に整列される。

【0013】あるいは、各ダミーキャビティ部の他側端部と各キャビティ部の他側端部とは、共にノズル開口の列方向に直線状に整列され得る。この場合、好ましくは、各ダミーキャビティ部の一側端部は、略円弧状に整列される。

【0014】あるいは、各ダミーキャビティ部の一側端部は、各キャビティ部の一側端部よりも他側に配置され、各ダミーキャビティ部の他側端部は、各キャビティ部の他側端部よりも一側に配置され得る。この場合、好ましくは、各ダミーキャビティ部の一側端部及び他側端部は、それぞれ略円弧状に整列される。

【0015】いずれの場合においても、ノズル列方向の両端部は、対称にダミーキャビティ部が設けられていることが好ましい。すなわち、例えば、基板部材に形成され、各々がノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、前記複数のキャビティ部のうちの他側最端のキャビティ部のさらに他側に、当該キャビティ部に略平行かつ互いに平行にノズル開口の列方向に並置された複数の対向ダミーキャビティ部を更に備え、対向ダミーキャビティ部の長さは、キャビティ部の長さよりも短いことが好ましい。

【0016】あるいは、本発明は、複数のノズル開口が略平行かつ隣接する第1列及び第2列の2列状に形成されたノズルプレートと、ノズルプレートに隣接する基板部材と、基板部材に形成され、各々が第1列を形成する各ノズル開口と連通すると共にノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、互いに平行にノズル開口の列方向に略並置されて第1キャビティ群を形成する複数の第1キャビティ部と、基板部材に形成され、各第1キャビティ部に連通する第1共通インクリザーバと、基板部材に形成され、各々が第2列を形成する各ノズル開口と連通すると共にノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、互いに平行にノズル開口の列方向に略並置されて第1キャビティ群と略平行かつ隣接する第2キャ

6

ビティ群を形成する複数の第2キャビティ部と、基板部材に形成され、各第2キャビティ部に連通する第2共通インクリザーバと、基板部材に形成され、各々がノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、前記複数の第1キャビティ部及び第2キャビティ部のうちの一方側最端のキャビティ部のさらに一側に、当該キャビティ部に略平行かつ互いに平行にノズル開口の列方向に並置された複数のダミーキャビティ部と、を備え、ダミーキャビティ部の長さは、第1キャビティ部及び第2キャビティ部の長さの和よりも短いことを特徴とするインクジェット式記録ヘッドである。

【0017】本発明によれば、2列分のキャビティ部に対応するダミーキャビティ部を2列分のキャビティ部の長さの和よりも短くしたことにより、ダミーキャビティ部の形成がより容易となる他、ダミーキャビティ部周辺における基板剛性を向上させることができ、基板の破壊を効果的に防止することができる。

【0018】この場合、好ましくは、複数のダミーキャビティ部のうち、より一側のダミーキャビティ部は、より他側のダミーキャビティ部よりも、短い。

【0019】例えば、各第1キャビティ部は、長手方向の一側端部で第1列を形成するノズル開口に連通しており、長手方向の他側端部で第1共通インクリザーバに連通しており、各第2キャビティ部は、長手方向の他側端部で第2列を形成するノズル開口に連通しており、長手方向の一側端部で第2共通インクリザーバに連通している。

【0020】あるいは、本発明は、複数のノズル開口が略平行かつ隣接する第1列及び第2列の2列状に形成されたノズルプレートと、ノズルプレートに隣接する基板部材と、基板部材に形成され、各々が第1列を形成する各ノズル開口と連通すると共にノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、互いに平行にノズル開口の列方向に略並置されて第1キャビティ群を形成する複数の第1キャビティ部と、基板部材に形成され、各第1キャビティ部に連通する第1共通インクリザーバと、基板部材に形成され、各々が第2列を形成する各ノズル開口と連通すると共にノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、互いに平行にノズル開口の列方向に略並置されて第1キャビティ群と略平行かつ隣接する第2キャビティ群を形成する複数の第2キャビティ部と、基板部材に形成され、各第2キャビティ部に連通する第2共通インクリザーバと、基板部材に形成され、ノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、前記複数の第1キャビティ部のうちの一方側最端のキャビティ部のさらに一側に、当該第1キャビティ部に略平行にノズル開口の列方向に並置された1以上の第1ダミーキャビティ部と、基板部材に形成され、ノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、前記複数の第2キャビティ部のうちの一方側最端のキャビティ部のさらに一側に、当該第

特開 2002-86715  
(P2002-86715A)

(5)

8

2 キャビティ部に略平行にノズル開口の列方向に並置された1以上の第2ダミーキャビティ部と、基板部材に形成され、ノズル開口の列方向と略直交する方向に延びており、前記第1ダミーキャビティ部及び第2ダミーキャビティ部のうちの一侧最端のダミーキャビティ部のさらに一侧に、当該ダミーキャビティ部に略平行にノズル開口の列方向に並置された1以上の融合ダミーキャビティ部と、を備え、第1ダミーキャビティ部の長さは、第1キャビティ部の長さよりも短く、第2ダミーキャビティ部の長さは、第2キャビティ部の長さよりも短いことを特徴とするインクジェット式記録ヘッドである。

【0021】本発明によれば、第1ダミーキャビティ部の長さを第1キャビティ部の長さよりも短くすると共に、第2ダミーキャビティ部の長さを第2キャビティ部の長さよりも短くしたことにより、各ダミーキャビティ部周辺における基板剛性を向上させることができ、基板の破壊を効果的に防止することができる。

【0022】この場合、好ましくは、第1ダミーキャビティ部及び第2キャビティ部は、それぞれ複数の平行に設けられ、複数の第1ダミーキャビティ部のうち、より一側の第1ダミーキャビティ部は、より他側の第1ダミーキャビティ部よりも短く、複数の第2ダミーキャビティ部のうち、より一側の第2ダミーキャビティ部は、より他側の第2ダミーキャビティ部よりも短い。

【0023】また、好ましくは、融合ダミーキャビティ部の長さは、第1ダミーキャビティ部及び第2ダミーキャビティ部の長さの和よりも短い。

【0024】さらに好ましくは、融合ダミーキャビティ部は、複数の平行に設けられ、複数の融合ダミーキャビティ部のうち、より一側の融合ダミーキャビティ部は、より他側の融合ダミーキャビティ部よりも短い。

【0025】この場合も、例えば、各第1キャビティ部は、長手方向の一侧端部で第1列を形成するノズル開口に連通しており、長手方向の他側端部で第1共通インクリザーバに連通しており、各第2キャビティ部は、長手方向の他側端部で第2列を形成するノズル開口に連通しており、長手方向の一侧端部で第2共通インクリザーバに連通している。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0027】図1は、本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第1の実施の形態の分解斜視図であり、図2は、図1の平面図及び断面図である。また、図3は、本実施の形態のダミーキャビティ部の配置を説明するための概略図である。

【0028】図1及び図2に示す流路形成基板10は、本実施の形態では、面方位(110)のシリコン単結晶基板からなる。流路形成基板10としては、通常、150~300 $\mu$ m程度の厚さのものが用いられ、望ましく

は180~280 $\mu$ m程度、より望ましくは220 $\mu$ m程度の厚さのものが好適である。これは、隣接するキャビティ部間の隔壁の剛性を保ちつつ、配列密度を高くできるからである。

【0029】流路形成基板10の一方の面は開口面となり、他方の面には予め熱酸化により形成した二酸化シリコンからなる、厚さ1~2 $\mu$ mの弾性膜50が形成されている。

【0030】一方、流路形成基板10の開口面には、シリコン単結晶基板を異方性エッチングすることにより、複数の隔壁11により区画されたキャビティ部(圧力発生室)12が幅方向に並設され、その長手方向外側には、後述するリザーバ形成基板のリザーバ部に連通して各キャビティ部12の共通のインク室となるリザーバ100の一部を構成するリザーバ部13が形成され、各キャビティ部12の長手方向一端部とそれぞれインク供給路14を介して連通されている。なお、このインク供給路14も、キャビティ部12と同様に隔壁11によって区画されている。

【0031】ここで、異方性エッチングは、シリコン単結晶基板をKOH等のアルカリ溶液に浸漬すると、徐々に浸食されて(110)面に垂直な第1の(111)面と、この第1の(111)面と約70度の角度をなし且つ上記(110)面と約35度の角度をなす第2の(111)面とが出現し、(110)面のエッチングレートと比較して(111)面のエッチングレートが約1/180であるという性質を利用して行われるものである。かかる異方性エッチングにより、二つの第1の(111)面と斜めの二つの第2の(111)面とで形成される平行四辺形状の深さ加工を基本として精密加工を行うことができ、キャビティ部12を高密度に配列することができる。

【0032】図示の例では、各キャビティ部12の長辺を第1の(111)面で、短辺を第2の(111)面で形成している。このキャビティ部12は、流路形成基板10をほぼ貫通して弾性膜50に達するまでエッチングすることにより形成されている。ここで、弾性膜50は、シリコン単結晶基板をエッチングするアルカリ溶液に侵される量がきわめて小さい。また各キャビティ部12の一端に連通する各インク供給路14は、キャビティ部12より浅く形成されており、キャビティ部12に流入するインクの流路抵抗を一定に保持している。すなわち、インク供給路14は、シリコン単結晶基板を厚さ方向に途中までエッチング(ハーフエッチング)することにより形成されている。なお、ハーフエッチングは、エッチング時間の調整により行われる。

【0033】この流路形成基板10の開口面側には、各キャビティ部12のインク供給路14とは反対側で連通するノズル開口21が穿設されたノズルプレート20が、接着剤や熱溶着フィルム等を介して固着されてい



特開2002-86715  
(P2002-86715A)

(6)

10

9

る。なお、ノズルプレート20は、厚さが例えば0.05~0.2mmで、不銹鋼からなる。ノズルプレート20は、一方の面で流路形成基板10の一面を全面的に覆い、シリコン単結晶基板を衝撃や外力から保護する補強板の役目も果たす。

【0034】ここで、インク滴吐出圧力をインクに与えるキャビティ部12の大きさと、インク滴を吐出するノズル開口21の大きさと、吐出するインク滴の量、吐出スピード、吐出周波数に応じて最適化される。

【0035】一方、流路形成基板10の開口面とは反対側の弾性膜50の上には、厚さが例えば約0.2μmの下電極膜60と、厚さが例えば約1μmの圧電体層70と、厚さが例えば約0.1μmの上電極膜80とが積層形成されて、圧電素子300を構成している。ここで、圧電素子300は、下電極膜60、圧電体層70、及び上電極膜80を含む部分をいう。一般的には、圧電素子300の何れか一方の電極を共通電極とし、他方の電極及び圧電体層70を各キャビティ部12毎にパターンニングして構成する。そして、パターンニングされた何れか一方の電極及び圧電体層70から構成され、両電極への電圧の印加により圧電歪みが生じる部分を圧電体駆動部320という。本実施の形態では、下電極膜60を圧電素子300の共通電極とし、上電極膜80を圧電素子300の個別電極としているが、駆動回路や配線の都合でこれを逆の関係にしても支障はない。何れの場合においても、各キャビティ部毎に圧電体駆動部が形成されていることになる。また、圧電素子300と当該圧電素子300の駆動により変位が生じる振動板とを合わせて、圧電アクチュエータと称する。

【0036】なお、本実施の形態では、リード電極90が、圧電素子300の上電極膜80の長手方向一端部近傍からキャビティ部12の周壁に対向する領域に延設されており、その先端部は、後述する接合部材40の外側に位置している。

【0037】また、流路形成基板10の圧電素子300側のリザーバ部13に対応する部分には、リザーバ100の少なくとも一部を構成するリザーバ部31を有するリザーバ形成基板30が接合されている。リザーバ部31は、リザーバ形成基板30を厚さ方向に貫通して、キャビティ部12の幅方向（並置方向）に延びるように形成されている。そして、上述のように、流路形成基板10のリザーバ部13と弾性膜50に形成された貫通孔51を介して連通されて、各キャビティ部12の共通のインク室となるリザーバ100を構成している。

【0038】リザーバ形成基板30としては、ガラス、セラミック材料等の流路形成基板10の熱膨張率と略同一の材料を用いることが好ましく、本実施の形態では、流路形成基板10と同一材料のシリコン単結晶基板を用いて形成されている。これにより、熱硬化性の接着剤を用いた高温での接着によって、両者を確実に接着するこ

とができる。

【0039】さらに、リザーバ形成基板30には、例えば、ステンレス鋼（SUS）等の金属35b及び可撓性を有するフィルム35aからなる封止板35が接合されて、リザーバ100が封止されている。また、このリザーバ100の長手方向略中央部外側の封止板35には、リザーバ100にインクを供給するためのインク導入口36及びインク導入路32が形成されている（図2参照）。

【0040】また、圧電素子300に対応する領域には、圧電素子300の運動を阻害しない程度の空間を確保した状態でその空間を密封可能な圧電素子包囲部41を有する接合部材40が接合されている。また、この接合部材40には、圧電素子包囲部41と外部とを連通する連通孔42が設けられている。

【0041】図1に示すように、本実施の形態の接合部材40は、リザーバ形成基板30と連続する一体の部材で構成されている。すなわち、単一の基板部材に、貫通するリザーバ部31が形成されると共に、薄肉の（ハーフェッチングされた）圧電素子包囲部41が形成されている。しかしながら、接合部材40とリザーバ形成基板30とは、それぞれ独立の基板部材で構成されてもよい。

【0042】なお、この接合部材40上には、圧電素子300を駆動するための半導体集積回路（IC）等の駆動回路110が搭載され、ボンディングワイヤからなる駆動配線120を介して、圧電素子300から延設されたリード電極90の先端部と電気的に接続されている。

【0043】また、接合部材40の圧電素子包囲部41内には、連通孔42を介して、例えば、不活性ガス等の乾燥流体が充填され、連通孔42が、樹脂からなる封止部材45によって封止される。好ましくは、圧電素子包囲部41内は、大気よりも低い気圧で密封される。これにより、圧電素子300は、圧電素子包囲部41内の乾燥流体雰囲気中に確実に密封されて、外部環境と遮断される。

【0044】上記のタイプのインクジェット式記録ヘッドに関するさらなる詳細は、特願2000-84772号に記載されている。特願2000-84772号に記載されている内容は、この引用によって、本明細書の一部となる。なお、ノズル開口のピッチは、例えば180dpiの場合、約141μmである。

【0045】さて、本実施の形態におけるキャビティ部12及びダミーキャビティ部22の配置関係について、図3を用いて説明する。

【0046】図3に示すように、本実施の形態の複数のノズル開口21は、ノズルプレート21に、略平行かつ隣接する右列（第1列）及び左列（第2列）の2列状に形成されている。本実施の形態では、左列のノズル開口21aと右列のノズル開口21bとは千鳥状になってい

特開2002-86715  
(P2002-86715A)

(7)

11

るが、他の配置態様も採用され得る。

【0047】本実施の形態の複数のキャビティ部12は、流路形成基板（基板部材）10に形成されており、各々が左列を形成する各ノズル開口21aと連通すると共にノズル開口21aの列方向と略直交する方向に延びており、互いに平行にノズル開口21aの列方向に略並置されて第1キャビティ群Aを形成する複数の第1キャビティ部12aを有している。

【0048】また、複数のキャビティ部12は、各々が右列を形成する各ノズル開口21bと連通すると共にノズル開口21bの列方向と略直交する方向に延びており、互いに平行にノズル開口21bの列方向に略並置されて第1キャビティ群Aと略平行かつ隣接する第2キャビティ群Bを形成する複数の第2キャビティ部12bを有している。

【0049】流路形成部材10には、各第1キャビティ部12aに連通する第1共通インクリザーバ13aが形成されると共に、各第2キャビティ部12bに連通する第2共通インクリザーバ13bが形成されている。

【0050】さらに流路形成部材10には、各々がノズル開口21aの列方向と略直交する方向に延びており、前記複数の第1キャビティ部12aのうちの一侧最端（図3の上側）のキャビティ部のさらに一侧（上側）に、当該第1キャビティ部に略平行かつ互いに平行にノズル開口21aの列方向に並置された複数、この場合3列の第1ダミーキャビティ部22aが形成されている。

【0051】さらに流路形成部材10には、各々がノズル開口21bの列方向と略直交する方向に延びており、前記複数の第2キャビティ部12bのうちの一侧最端（図3の上側）のキャビティ部のさらに一侧（上側）に、当該第2キャビティ部に略平行かつ互いに平行にノズル開口21bの列方向に並置された複数、この場合3列の第2ダミーキャビティ部22bが形成されている。

【0052】第1ダミーキャビティ部22aの長さは、第1キャビティ部12aの長さよりも短く、本実施の形態では一定となっている。

【0053】同様に、第2ダミーキャビティ部22bの長さは、第2キャビティ部12bの長さよりも短く、本実施の形態では一定となっている。

【0054】本実施の形態では、第1キャビティ部12aと第2キャビティ部12bとが同一の長さであり、第1ダミーキャビティ部22aと第2ダミーキャビティ部22bとが同一の長さとなっている。

【0055】また、以下の各実施の形態についても共通するが、ノズル列方向の両端部は、対称にダミーキャビティ部が設けられている。

【0056】本実施の形態の場合、流路形成基板10には、各々がノズル開口21aの列方向と略直交する方向に延びており、前記複数の第1キャビティ部12aのうちの他側最端（図3の下側）のキャビティ部のさらに他

12

側（下側）に、当該第1キャビティ部に略平行かつ互いに平行にノズル開口21aの列方向に並置された複数、この場合3列の対向第1ダミーキャビティ部22a'が形成されている。

【0057】同様に、流路形成基板10には、各々がノズル開口21bの列方向と略直交する方向に延びており、前記複数の第2キャビティ部12bのうちの他側最端（図3の下側）のキャビティ部のさらに他側（下側）に、当該第2キャビティ部に略平行かつ互いに平行にノズル開口21bの列方向に並置された複数、この場合3列の対向第2ダミーキャビティ部22b'が形成されている。

【0058】対向第1ダミーキャビティ部22a'は、第1ダミーキャビティ部22aと同一の長さであり、対向第2ダミーキャビティ部22b'は、第2ダミーキャビティ部22bと同一の長さとなっている。

【0059】本実施の形態では、各第1キャビティ部12aは、長手方向（図3の左右方向）の一侧（右側）端部で左列のノズル開口21aに連通しており、長手方向の他側（左側）端部で第1共通インクリザーバ13aに連通している。同様に、各第2キャビティ部12bは、長手方向の左側端部で右列のノズル開口21bに連通しており、長手方向の右側端部で第2共通インクリザーバ13bに連通している。

【0060】また、本実施の形態では、各第1ダミーキャビティ部22a及び各対向第1ダミーキャビティ部22a'は、長手方向の左側端部で第1共通インクリザーバ13aに連通しており、各第2ダミーキャビティ部22b及び各対向第2ダミーキャビティ部22b'は、長手方向の右側端部で第2共通インクリザーバ13bに連通している。

【0061】そして、各第1ダミーキャビティ部22a及び各対向第1ダミーキャビティ部22a'の右側（ノズル側）端部と各第1キャビティ部12aの右側（ノズル側）端部とは、共にノズル開口21aの列方向に直線状に整列されている。

【0062】同様に、各第2ダミーキャビティ部22b及び各対向第2ダミーキャビティ部22b'の左側（ノズル側）端部と各第2キャビティ部12bの左側（ノズル側）端部とは、共にノズル開口21bの列方向に直線状に整列されている。

【0063】以上のような本実施の形態によれば、ダミーキャビティ部22a、22b、22a'、22b'が設けられていることにより、記録ヘッドのインク吐出特性を安定させることができる。

【0064】一方、第1ダミーキャビティ部22a及び対向第1ダミーキャビティ部22a'が第1キャビティ部12aよりも短く構成され、同様に、第2ダミーキャビティ部22b及び対向第2ダミーキャビティ部22b'が第2キャビティ部12bよりも短く構成されてい

特開2002-86715  
(P2002-86715A)

(8)

13

るため、結果的に、流路形成基板10のノズル列方向両端部における剛性の変化が緩やかになっている。従って、流路形成基板10とノズルプレート20との線膨張係数の差異により加熱時等に熱応力が発生しても、基板の破壊が防止され得る。

【0065】次に、本発明の第2の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドについて、図4を用いて説明する。図4は、第2の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドにおけるキャビティ部12及びダミーキャビティ部22の配置関係を示す概略図である。

【0066】図4に示すように、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、複数の第1ダミーキャビティ部22aのうち、より上側のダミーキャビティ部が、より下側のダミーキャビティ部よりも、短くなっている。この場合、各第1ダミーキャビティ部22aの第1共通インクリザーバ13a側の端部が、斜め方向の直線上に整列している。

【0067】同様に、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、複数の第2ダミーキャビティ部22bのうち、より上側のダミーキャビティ部が、より下側のダミーキャビティ部よりも、短くなっている。この場合、各第2ダミーキャビティ部22bの第2共通インクリザーバ13b側の端部が、斜め方向の直線上に整列している。

【0068】図4では、ノズル列方向の上端部のみが示されているが、下端部については、上端部と対称にダミーキャビティ部が設けられている。

【0069】その他の構成については、図1乃至図3に示す第1の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドと略同様の構成である。第2の実施の形態において、図1乃至図3に示す第1の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0070】本実施の形態においては、各ダミーキャビティ部22a、22bが、ノズル列方向の両端部に近いもの程、より短くなっているため、流路形成基板10のノズル列方向両端部における剛性の変化がより緩やかになっている。従って、流路形成基板10とノズルプレート20との線膨張係数の差異により加熱時等に熱応力が発生しても、基板の破壊がより効果的に防止され得る。

【0071】次に、本発明の第3の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドについて、図5を用いて説明する。図5は、第3の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドにおけるキャビティ部12及びダミーキャビティ部22の配置関係を示す概略図である。

【0072】図5に示すように、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、複数の第1ダミーキャビティ部22aのうち、より上側のダミーキャビティ部が、より下側のダミーキャビティ部よりも、短くなっている。この場合、隣接する第1ダミーキャビティ部間の長さの差が、より上側の第1ダミーキャビティ部間におい

14

て、より大きくなっている。すなわち、各第1ダミーキャビティ部22aの第1共通インクリザーバ13a側の端部が、円弧上に整列している。

【0073】同様に、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、複数の第2ダミーキャビティ部22bのうち、より上側のダミーキャビティ部が、より下側のダミーキャビティ部よりも、短くなっている。この場合、隣接する第2ダミーキャビティ部間の長さの差が、より上側の第2ダミーキャビティ部間において、より大きくなっている。すなわち、各第2ダミーキャビティ部22bの第2共通インクリザーバ13b側の端部が、円弧上に列している。

【0074】図5では、ノズル列方向の上端部のみが示されているが、下端部については、上端部と対称にダミーキャビティ部が設けられている。

【0075】その他の構成については、図1乃至図3に示す第1の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドと略同様の構成である。第3の実施の形態において、図1乃至図3に示す第1の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0076】本実施の形態においては、各ダミーキャビティ部22a、22bが、当該ダミーキャビティ部の各共通インクリザーバ13a、13b側の端部が円弧を描くように、ノズル列方向の両端部に近いもの程、より短くなっているため、流路形成基板10のノズル列方向両端部における剛性の変化がより緩やかになっている。従って、流路形成基板10とノズルプレート20との線膨張係数の差異により加熱時等に熱応力が発生しても、基板の破壊がより効果的に防止され得る。

【0077】次に、本発明の第4の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドについて、図6を用いて説明する。図6は、第4の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドにおけるキャビティ部12及びダミーキャビティ部22の配置関係を示す概略図である。

【0078】図6に示すように、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、各第1ダミーキャビティ部22aの右側（ノズル側）端部と各第1キャビティ部12aの右側（ノズル側）端部とは、ノズル開口21aの列方向にずれている。代わりに、各第1ダミーキャビティ部22aの左側（リザーバ側）端部と各第1キャビティ部12aの左側（リザーバ側）端部とが、共にノズル開口21aの列方向に直線状に整列されている。

【0079】同様に、各第2ダミーキャビティ部22bの左側（ノズル側）端部と各第2キャビティ部12bの左側（ノズル側）端部とは、ノズル開口21bの列方向にずれている。代わりに、各第2ダミーキャビティ部22bの右側（リザーバ側）端部と各第1キャビティ部12bの右側（リザーバ側）端部とが、共にノズル開口21bの列方向に直線状に整列されている。

【0080】図6では、ノズル列方向の上端部のみが示

特開2002-86715  
(P2002-86715A)

(9)

15

されているが、下端部については、上端部と対称にダミーキャビティ部が設けられている。

【0081】その他の構成については、図1乃至図3に示す第1の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドと略同様の構成である。第4の実施の形態において、図1乃至図3に示す第1の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0082】本実施の形態においても、ダミーキャビティ部22a、22bが設けられていることにより、記録ヘッドのインク吐出特性を安定させることができる。

【0083】一方、第1ダミーキャビティ部22aが第1キャビティ部12aよりも短く構成され、同様に、第2ダミーキャビティ部22bが第2キャビティ部12bよりも短く構成されているため、結果的に、流路形成基板10のノズル列方向両端部における剛性の変化が緩やかになっている。従って、流路形成基板10とノズルプレート20との線膨張係数の差異により加熱時等に熱応力が発生しても、基板の破壊が防止され得る。

【0084】次に、本発明の第5の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドについて、図7を用いて説明する。図7は、第5の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドにおけるキャビティ部12及びダミーキャビティ部22の配置関係を示す概略図である。

【0085】図7に示すように、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、複数の第1ダミーキャビティ部22aのうち、より上側のダミーキャビティ部が、より下側のダミーキャビティ部よりも、短くなっている。この場合、各第1ダミーキャビティ部22aのノズル開口21a側の端部が、斜め方向の直線上に整列している。

【0086】同様に、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、複数の第2ダミーキャビティ部22bのうち、より上側のダミーキャビティ部が、より下側のダミーキャビティ部よりも、短くなっている。この場合、各第2ダミーキャビティ部22bのノズル開口21b側の端部が、斜め方向の直線上に整列している。

【0087】図7では、ノズル列方向の上端部のみが示されているが、下端部については、上端部と対称にダミーキャビティ部が設けられている。

【0088】その他の構成については、図6に示す第4の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドと略同様の構成である。第5の実施の形態において、図6に示す第4の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0089】本実施の形態においては、各ダミーキャビティ部22a、22bが、ノズル列方向の両端部に近いもの程、より短くなっているため、流路形成基板10のノズル列方向両端部における剛性の変化がより緩やかになっている。従って、流路形成基板10とノズルプレート20との線膨張係数の差異により加熱時等に熱応力が

16

発生しても、基板の破壊がより効果的に防止され得る。

【0090】次に、本発明の第6の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドについて、図8を用いて説明する。図8は、第6の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドにおけるキャビティ部12及びダミーキャビティ部22の配置関係を示す概略図である。

【0091】図8に示すように、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、複数の第1ダミーキャビティ部22aのうち、より上側のダミーキャビティ部が、より下側のダミーキャビティ部よりも、短くなっている。この場合、隣接する第1ダミーキャビティ部間の長さの差が、より上側の第1ダミーキャビティ部間において、より大きくなっている。すなわち、各第1ダミーキャビティ部22aのノズル開口21a側の端部が、円弧上に整列している。

【0092】同様に、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、複数の第2ダミーキャビティ部22bのうち、より上側のダミーキャビティ部が、より下側のダミーキャビティ部よりも、短くなっている。この場合、隣接する第2ダミーキャビティ部間の長さの差が、より上側の第2ダミーキャビティ部間において、より大きくなっている。すなわち、各第2ダミーキャビティ部22bのノズル開口21b側の端部が、円弧上に整列している。

【0093】図8では、ノズル列方向の上端部のみが示されているが、下端部については、上端部と対称にダミーキャビティ部が設けられている。

【0094】その他の構成については、図6に示す第4の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドと略同様の構成である。第6の実施の形態において、図6に示す第4の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0095】本実施の形態においては、各ダミーキャビティ部22a、22bが、当該ダミーキャビティ部のノズル開口21a、21b側の端部が円弧を描くように、ノズル列方向の両端部に近いもの程、より短くなっているため、流路形成基板10のノズル列方向両端部における剛性の変化がより緩やかになっている。従って、流路形成基板10とノズルプレート20との線膨張係数の差異により加熱時等に熱応力が発生しても、基板の破壊がより効果的に防止され得る。

【0096】次に、本発明の第7の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドについて、図9を用いて説明する。図9は、第7の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドにおけるキャビティ部12及びダミーキャビティ部22の配置関係を示す概略図である。

【0097】図9に示すように、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、各第1ダミーキャビティ部22aの右側(ノズル側)端部が、各第1キャビティ部12aの右側(ノズル側)端部よりも左側にずれている

特開2002-86715

(P2002-86715A)

(10)

17

と同時に、各第1ダミーキャビティ部22aの左側(リザーバ側)端部が、各第1キャビティ部12aの左側(リザーバ側)端部よりも右側にずれている。

【0098】同様に、各第2ダミーキャビティ部22bの左側(ノズル側)端部が、各第2キャビティ部12bの左側(ノズル側)端部よりも右側にずれていると同時に、各第2ダミーキャビティ部22bの右側(リザーバ側)端部が、各第1キャビティ部12bの右側(リザーバ側)端部よりも左側にずれている。

【0099】図9では、ノズル列方向の上端部のみが示されているが、下端部については、上端部と対称にダミーキャビティ部が設けられている。

【0100】その他の構成については、図1乃至図3に示す第1の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドと略同様の構成である。第4の実施の形態において、図1乃至図3に示す第1の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0101】本実施の形態においても、ダミーキャビティ部22a、22bが設けられていることにより、記録ヘッドのインク吐出特性を安定させることができる。

【0102】一方、第1ダミーキャビティ部22aが第1キャビティ部12aよりも短く構成され、同様に、第2ダミーキャビティ部22bが第2キャビティ部12bよりも短く構成されているため、結果的に、流路形成基板10のノズル列方向両端部における剛性の変化が緩やかになっている。従って、流路形成基板10とノズルプレート20との線膨張係数の差異により加熱時等に熱応力が発生しても、基板の破壊が防止され得る。

【0103】次に、本発明の第8の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドについて、図10を用いて説明する。図10は、第8の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドにおけるキャビティ部12及びダミーキャビティ部22の配置関係を示す概略図である。

【0104】図10に示すように、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、複数の第1ダミーキャビティ部22aのうち、より上側のダミーキャビティ部が、より下側のダミーキャビティ部よりも、短くなっている。この場合、各第1ダミーキャビティ部22aの端部が、二等辺三角形の斜辺状に整列している。

【0105】同様に、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、複数の第2ダミーキャビティ部22bのうち、より上側のダミーキャビティ部が、より下側のダミーキャビティ部よりも、短くなっている。この場合、各第2ダミーキャビティ部22bの端部が、二等辺三角形の斜辺状に整列している。

【0106】図10では、ノズル列方向の上端部のみが示されているが、下端部については、上端部と対称にダミーキャビティ部が設けられている。

【0107】その他の構成については、図9に示す第7の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドと略同様の

18

構成である。第8の実施の形態において、図9に示す第7の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0108】本実施の形態においては、各ダミーキャビティ部22a、22bが、ノズル列方向の両端部に近いもの程、より短くなっているため、流路形成基板10のノズル列方向両端部における剛性の変化がより緩やかになっている。従って、流路形成基板10とノズルプレート20との線膨張係数の差異により加熱時等に熱応力が発生しても、基板の破壊がより効果的に防止され得る。

【0109】次に、本発明の第9の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドについて、図11を用いて説明する。図11は、第9の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドにおけるキャビティ部12及びダミーキャビティ部22の配置関係を示す概略図である。

【0110】図11に示すように、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、複数の第1ダミーキャビティ部22aのうち、より上側のダミーキャビティ部が、より下側のダミーキャビティ部よりも、短くなっている。この場合、隣接する第1ダミーキャビティ部間の長さの差が、より上側の第1ダミーキャビティ部間において、より大きくなっており、各第1ダミーキャビティ部22aのノズル開口21a側の端部及び第1共通インクリザーバ13a側の端部が、それぞれ円弧上に整列している。

【0111】同様に、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、複数の第2ダミーキャビティ部22bのうち、より上側のダミーキャビティ部が、より下側のダミーキャビティ部よりも、短くなっている。この場合、隣接する第2ダミーキャビティ部間の長さの差が、より上側の第2ダミーキャビティ部間において、より大きくなっており、各第2ダミーキャビティ部22bのノズル開口21b側の端部及び第2共通インクリザーバ13b側の端部が、それぞれ円弧上に整列している。

【0112】図11では、ノズル列方向の上端部のみが示されているが、下端部については、上端部と対称にダミーキャビティ部が設けられている。

【0113】その他の構成については、図9に示す第7の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドと略同様の構成である。第9の実施の形態において、図9に示す第7の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0114】本実施の形態においては、各ダミーキャビティ部22a、22bが、当該ダミーキャビティ部の端部が円弧を描くように、ノズル列方向の両端部に近いもの程、より短くなっているため、流路形成基板10のノズル列方向両端部における剛性の変化がより緩やかになっている。従って、流路形成基板10とノズルプレート20との線膨張係数の差異により加熱時等に熱応力が発生しても、基板の破壊がより効果的に防止され得る。



特開2002-86715  
(P2002-86715A)

(11)

19

【0115】次に、本発明の第10の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドについて、図12を用いて説明する。図12は、第10の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドにおけるキャビティ部12及び後述する融合ダミーキャビティ部23の配置関係を示す概略図である。

【0116】図12に示すように、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、第1ダミーキャビティ部22a及び第2ダミーキャビティ部22bの代わりに、複数の、この場合3列の融合ダミーキャビティ部23が形成されている。

【0117】複数の融合ダミーキャビティ部23は、この場合、各々がノズル開口21a、21bの列方向と略直交する方向に延びており、複数の第1キャビティ部12a及び第2キャビティ部12bのうちの一侧最端（図12の最上端）のキャビティ部のさらに一侧（上側）に、当該キャビティ部に略平行かつ互いに平行にノズル開口の列方向に並置されている。

【0118】融合ダミーキャビティ部23の長さは、第1キャビティ部12a及び第2キャビティ部12bの長さの和よりも短く、本実施の形態では一定となっている。

【0119】また、各融合ダミーキャビティ部23の左側端部は、各第1キャビティ部12aの左側（リザーバ側）端部よりも右側にずれていると同時に、各融合ダミーキャビティ部23の右側端部は、各第2キャビティ部12bの右側（リザーバ側）端部よりも左側にずれている。この場合、各融合ダミーキャビティ部23の左右端部における上記のずれ量は、互いに等しくなっている。

【0120】図12では、ノズル列方向の上端部のみが示されているが、下端部については、上端部と対称に融合ダミーキャビティ部が設けられている。

【0121】その他の構成については、図1乃至図3に示す第1の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドと略同様の構成である。第10の実施の形態において、図1乃至図3に示す第1の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0122】本実施の形態においても、融合ダミーキャビティ部23が設けられていることにより、記録ヘッドのインク吐出特性を安定させることができる。

【0123】一方、融合ダミーキャビティ部23の長さが、第1キャビティ部12aの長さ第2キャビティ部12bの長さとの和よりも短いため、結果的に、ノズル列方向の両端部における流路形成基板10の剛性の変化が緩やかになっている。従って、流路形成基板10とノズルプレート20との線膨張係数の差異により加熱時等に熱応力が発生しても、基板の破壊が防止され得る。

【0124】次に、本発明の第11の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドについて、図13を用いて説明する。図13は、第11の実施の形態のインクジェット

20

式記録ヘッドにおけるキャビティ部12及び融合ダミーキャビティ部23の配置関係を示す概略図である。

【0125】図13に示すように、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、複数の融合ダミーキャビティ部23のうち、より上側の融合ダミーキャビティ部23が、より下側の融合ダミーキャビティ部23よりも、短くなっている。この場合、各融合ダミーキャビティ部23の端部が、二等辺三角形の斜辺状に整列している。

【0126】図13では、ノズル列方向の上端部のみが示されているが、下端部については、上端部と対称にダミーキャビティ部が設けられている。

【0127】その他の構成については、図12に示す第10の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドと略同様の構成である。第11の実施の形態において、図12に示す第10の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0128】本実施の形態においては、融合ダミーキャビティ部23が、ノズル列方向の両端部に近いもの程、より短くなっているため、流路形成基板10の剛性のノズル列方向両端部における変化がより緩やかになっている。従って、流路形成基板10とノズルプレート20との線膨張係数の差異により加熱時等に熱応力が発生しても、基板の破壊がより効果的に防止され得る。

【0129】なお、図示は省略するが、隣接する融合ダミーキャビティ部間の長さの差が、より上側の融合ダミーキャビティ部間においてより大きく、各融合ダミーキャビティ部23の第1共通インクリザーバ13a側の端部及び第2共通インクリザーバ13b側の端部が、それぞれ円弧上に整列していてもよい。この場合、流路形成基板10の剛性の変化が、より一層緩やかになる。

【0130】また、第1ダミーキャビティ部22a及び第2ダミーキャビティ部22bと融合ダミーキャビティ部23とを、組み合わせた構成も可能である。このような実施の形態として、本発明の第12の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドについて、図14を用いて説明する。図14は、第12の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドにおけるキャビティ部12及び各ダミーキャビティ部22a、22b、23の配置関係を示す概略図である。

【0131】図14に示すように、本実施の形態のインクジェット式記録ヘッドでは、第1ダミーキャビティ部22a及び第2ダミーキャビティ部22bに加えて、複数の、この場合2列の融合ダミーキャビティ部23が形成されている。

【0132】複数の融合ダミーキャビティ部23は、この場合、各々がノズル開口21a、21bの列方向と略直交する方向に延びており、複数の第1ダミーキャビティ部22a及び第2ダミーキャビティ部22bのうちの一侧最端（図12の最上端）のダミーキャビティ部のさ

特開2002-86715  
(P2002-86715A)

(12)

21

らに一侧(上側)に、当該ダミーキャビティ部に略平行かつ互いに平行にノズル開口の列方向に並置されている。

【0133】融合ダミーキャビティ部23の長さは、本実施の形態では、第1ダミーキャビティ部12a及び第2ダミーキャビティ部12bの長さの和となっており、一定となっている。

【0134】図14では、ノズル列方向の上端部のみが示されているが、下端部については、上端部と対称に各ダミーキャビティ部が設けられている。

【0135】その他の構成については、図1乃至図3に示す第1の実施の形態のインクジェット式記録ヘッドと略同様の構成である。第12の実施の形態において、図1乃至図3に示す第1の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0136】本実施の形態においても、流路形成基板10のノズル列方向両端部における剛性の変化が緩やかになっている。このため、流路形成基板10とノズルプレート20との線膨張係数の差異により加熱時等に熱応力が発生しても、基板の破壊がより効果的に防止され得る。

【0137】なお、この場合、第1ダミーキャビティ部22a、第2ダミーキャビティ部22b及び融合ダミーキャビティ部23の各並置数は、1以上の任意の数を選択され得る。

【0138】また、この場合に組み合わせられる第1ダミーキャビティ部22a及び第2ダミーキャビティ部22bの配置関係については、図4及び図5に示す第6及び第7の実施の形態に関して説明した配置関係も採用され得る。

【0139】また、この場合に組み合わせられる融合ダミーキャビティ部23については、第11の実施の形態に関して説明した配置関係も採用され得る。

【0140】例えば、図4に示す配置関係の各3列の第1ダミーキャビティ部22a及び第2ダミーキャビティ部22bと、図11に示す配置関係の2列の融合ダミーキャビティ部23を組み合わせる第13の実施の形態を、図15に示す。

【0141】なお、以上の各実施の形態において、第1共通インクリザーバ13a及び第2共通インクリザーバ13bの端部位置は、ノズル列方向の両端のダミーキャビティ部に揃えられているが、これに限定されず、インク吐出特性にとって好ましいように、適宜に変更され得る。

【0142】その他、ノズル開口の数や配列ピッチ、各リザーバ部の形状、キャビティ部の配置の態様、ダミーキャビティ部の配置数等は、記録ヘッドに求められる熱応力特性とインク吐出特性にとって好適なように、さらには製造上の都合にとって好適なように、特許請求の範囲の各請求項の範囲内において、適宜に選択され得る。

22

【0143】また、本発明の特徴は、キャビティ部とダミーキャビティ部との配置関係にある。従って、記録ヘッドの他の構成要素、例えばインク吐出圧力を発生させるための構成(圧電素子)等は、上記の実施の形態によって限定されない。

【0144】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、ダミーキャビティ部の長さをキャビティ部の長さよりも短くしたことにより、ダミーキャビティ部周辺における基板剛性を向上させることができ、基板の破壊を効果的に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第1の実施の形態の分解斜視図。

【図2】図1の平面図及び断面図。

【図3】本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第1の実施の形態のキャビティ部及びダミーキャビティ部の配置関係を示す概略図。

【図4】本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第2の実施の形態のキャビティ部及びダミーキャビティ部の配置関係を示す概略図。

【図5】本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第3の実施の形態のキャビティ部及びダミーキャビティ部の配置関係を示す概略図。

【図6】本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第4の実施の形態のキャビティ部及びダミーキャビティ部の配置関係を示す概略図。

【図7】本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第5の実施の形態のキャビティ部及びダミーキャビティ部の配置関係を示す概略図。

【図8】本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第6の実施の形態のキャビティ部及びダミーキャビティ部の配置関係を示す概略図。

【図9】本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第7の実施の形態のキャビティ部及びダミーキャビティ部の配置関係を示す概略図。

【図10】本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第8の実施の形態のキャビティ部及びダミーキャビティ部の配置関係を示す概略図。

【図11】本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第9の実施の形態のキャビティ部及びダミーキャビティ部の配置関係を示す概略図。

【図12】本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第10の実施の形態のキャビティ部及びダミーキャビティ部の配置関係を示す概略図。

【図13】本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第11の実施の形態のキャビティ部及びダミーキャビティ部の配置関係を示す概略図。

【図14】本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第12の実施の形態のキャビティ部及びダミーキャビティ部の配置関係を示す概略図。

特開2002-86715  
(P2002-86715A)

(13)

23

イ部の配置関係を示す概略図。

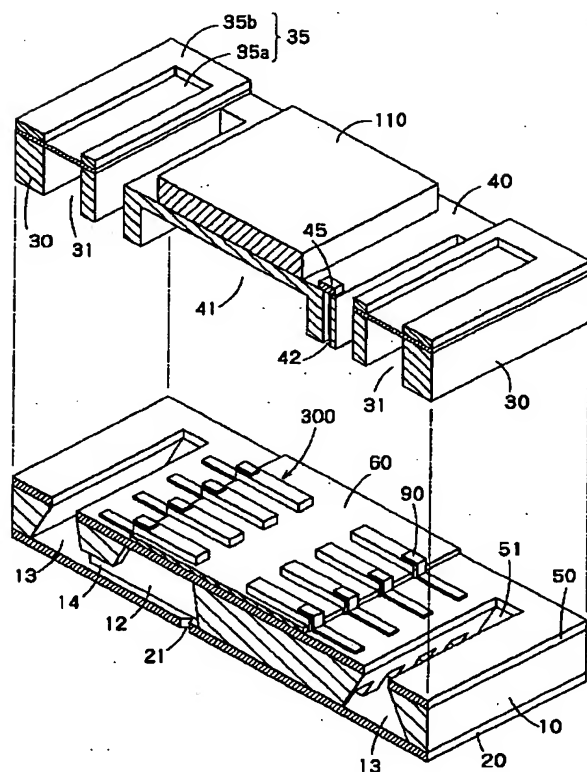
【図15】本発明によるインクジェット式記録ヘッドの第13の実施の形態のキャビティ部及びダミーキャビティ部の配置関係を示す概略図。

【図16】従来のキャビティ部及びダミーキャビティ部の配置関係を示す概略図。

【符号の説明】

- 10 流路形成基板
- 11 隔壁
- 12 キャビティ部
- 12a 第1キャビティ部
- 12b 第2キャビティ部
- 13 リザーバ部
- 13a 第1共通インクリザーバ部
- 13b 第2共通インクリザーバ部
- 14 インク供給路
- 20 ノズルプレート
- 21、21a、21b ノズル開口
- 22 ダミーキャビティ部
- 22a 第1ダミーキャビティ部

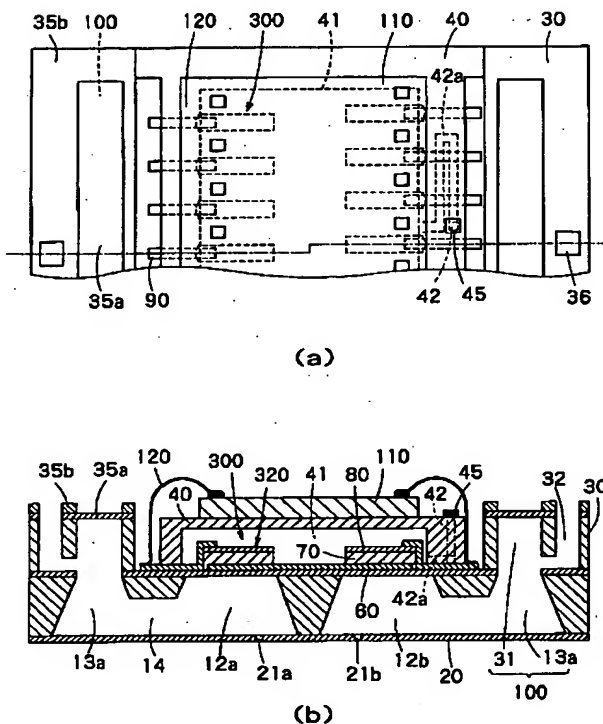
【図1】



24

- 22b 第2ダミーキャビティ部
- 22a' 対向第1ダミーキャビティ部
- 22b' 対向第2ダミーキャビティ部
- 23 融合ダミーキャビティ部
- 30 リザーバ形成基板
- 32 インク導入路
- 35 封止板
- 36 インク導入口
- 40 接合部材
- 41 圧電素子包囲部
- 45 封止部材
- 50 弾性膜
- 60 下電極膜
- 70 圧電体層
- 80 上電極膜
- 90 リード電極
- 100 リザーバ
- 110 駆動回路
- 120 駆動配線
- 300 圧電素子

【図2】

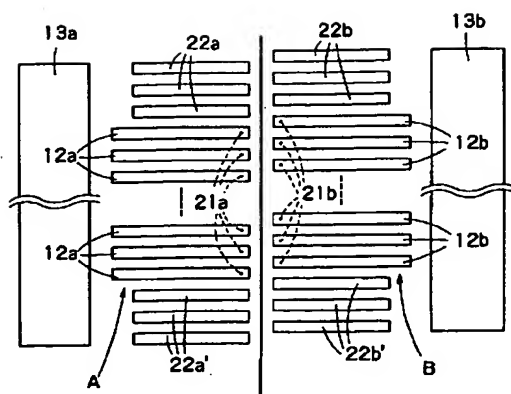




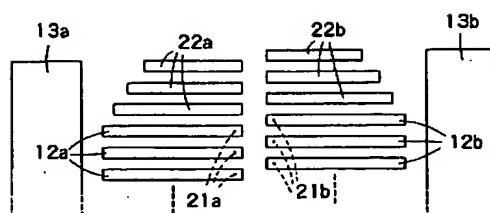
特開2002-86715  
(P2002-86715A)

(14.)

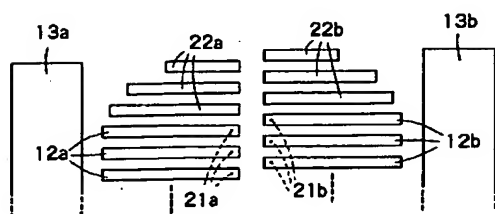
【図3】



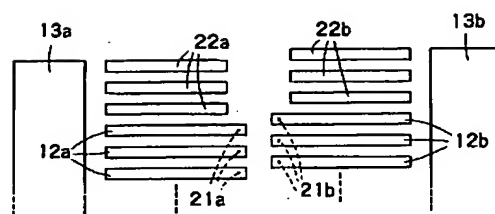
【図4】



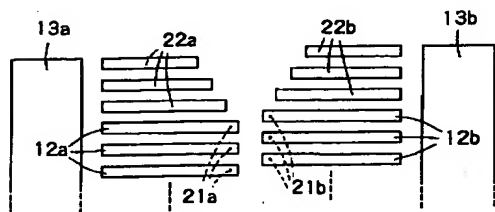
【図5】



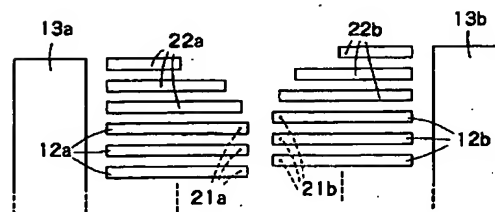
【図6】



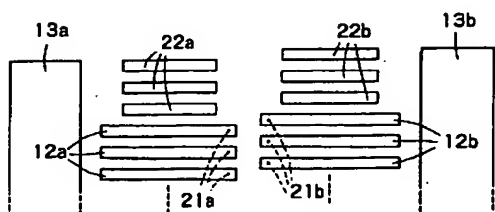
【図7】



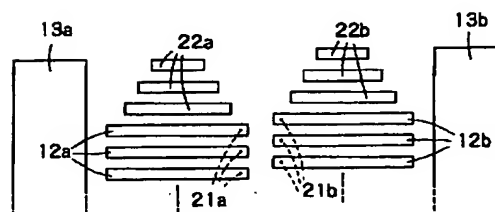
【図8】



【図9】



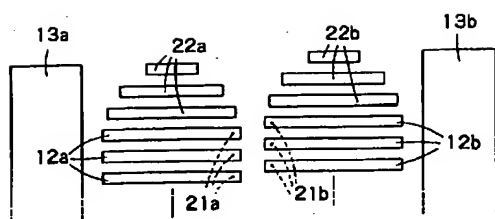
【図10】



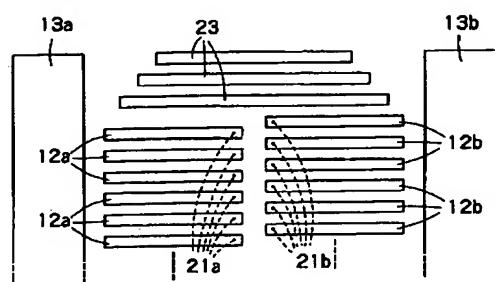
特開2002-86715  
(P2002-86715A)

(15)

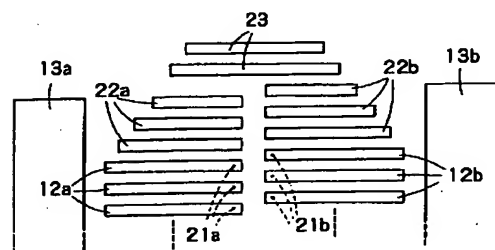
【図11】



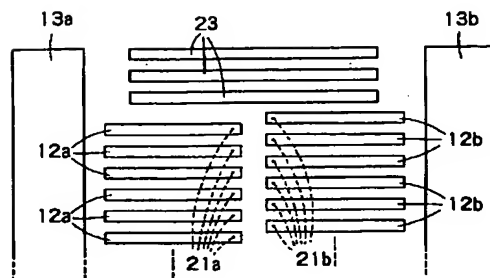
【図13】



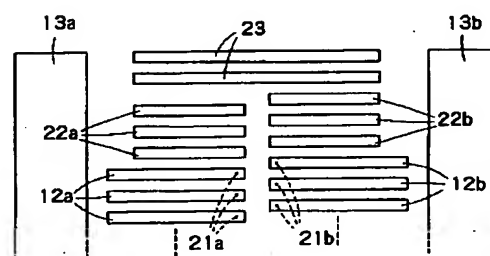
【図15】



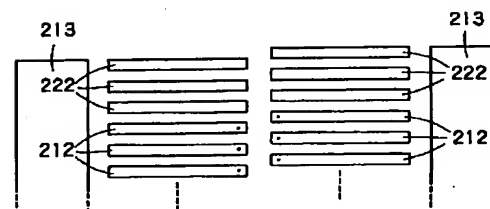
【図12】



【図14】



【図16】



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the ink jet type recording head which it divided, and substrate rigidity was raised about the ink jet type recording head, and prevented destruction of a substrate effectively.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional ink jet type recording head is equipped with two or more cavity sections adjoined and prepared in two or more nozzle orifices arranged in the shape of a train, and each nozzle orifice, and the reservoir section which is open for free passage in each cavity section.

[0003] Generally, a nozzle orifice is formed in a nozzle plate and the cavity section and the reservoir section are formed in substrate members, such as a silicon substrate. And a substrate member and a nozzle plate are joined by thermosetting adhesives.

[0004] Moreover, two or more cavity sections are usually arranged in parallel, and are arranged, and as shown in the both-ends side of the juxtaposition direction at drawing 16, the cavity section 212 and the dummy cavity section 222 of the same configuration are formed in 2 - 3 train parallel. In consideration of the ink supply from the edge of the reservoir section 213 tending to vary etc., the dummy cavity section 222 is formed in order to stabilize an ink regurgitation property.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Usually, since it is manufactured from a different material, coefficient of linear expansion differs from a substrate member and a nozzle plate by the substrate member and the nozzle plate. Thereby, it sets at least to the joint of a substrate member and a nozzle plate, and stress may occur with heating at the time of recording head assembly and recording head mounting (before or after a maximum of 200 degrees C) etc.

[0006] Such stress produced with heating can cause a crack of a substrate. The knowledge of this artifice having the high occurrence frequency of the crack of a substrate between the dummy cavity section and the reservoir section was carried out.

[0007] This invention is made in consideration of such a point, raises the substrate rigidity in the dummy cavity section circumference, and aims at offering the ink jet type recording head which prevented destruction of a substrate effectively.

[0008]

[Means for Solving the Problem] A nozzle plate in which, as for this invention, two or more nozzle orifices were formed in the shape of a train, While it is formed in a substrate member which adjoins a nozzle plate, and a substrate member and each is open for free passage with each nozzle orifice, it has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. Two or more cavity sections by which the abbreviation juxtaposition was mutually carried out in parallel in the direction of a train of a nozzle orifice, A common ink reservoir which is formed in a substrate member and is open for free passage in each cavity section, It was formed in a substrate member and each is prolonged in the direction of a train of a nozzle orifice, and the

direction which carries out an abbreviation rectangular cross. To the further 1 side of the 1 side cavity section of an endmost part of said two or more cavity sections, at the cavity section concerned Abbreviation parallel and two or more dummy cavity sections mutually juxtaposed in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel, The length of a preparation and the dummy cavity section is an ink jet type recording head characterized by being shorter than the length of the cavity section.

[0009] According to this invention, by having made the length of the dummy cavity section shorter than the length of the cavity section, substrate rigidity in the dummy cavity section circumference can be raised, and destruction of a substrate can be prevented effectively.

[0010] The dummy cavity section by the side of one is more shorter than the dummy cavity section of the side else more among two or more dummy cavity sections more preferably.

[0011] Moreover, for example, each cavity section is open for free passage to a nozzle orifice in the 1 side edge section of a longitudinal direction, and open for free passage to a common ink reservoir in the other side edge section of a longitudinal direction.

[0012] In this case, both the 1 side edge section of each dummy cavity section and the 1 side edge section of each cavity section can align in the direction of a train of a nozzle orifice in the shape of a straight line. In this case, the other side edge section of each dummy cavity section aligns preferably at an approximate circle arc.

[0013] Or both the other side edge section of each dummy cavity section and the other side edge section of each cavity section can align in the direction of a train of a nozzle orifice in the shape of a straight line. In this case, the 1 side edge section of each dummy cavity section aligns preferably at an approximate circle arc.

[0014] Or the 1 side edge section of each dummy cavity section is arranged rather than the 1 side edge section of each cavity section at the side else, and the other side edge section of each dummy cavity section may be arranged rather than the other side edge section of each cavity section at 1 side. In this case, the 1 side edge section of each dummy cavity section and the other side edge section align preferably at an approximate circle arc, respectively.

[0015] As for both ends of the direction of a nozzle train, in the case of which, it is desirable that the dummy cavity section is prepared in symmetry. Namely, it was formed in a substrate member and each is prolonged in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross, for example. The side cavity section of the others and an endmost part of said two or more cavity sections further to the side else The cavity section concerned is further equipped with abbreviation parallel and two or more opposite dummy cavity sections mutually juxtaposed in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel, and, as for the length of the opposite dummy cavity section, it is desirable that it is shorter than the length of the cavity section.

[0016] Or a nozzle plate in which, as for this invention, two or more nozzle orifices were formed in the shape of [ of the 1st train which adjoins / which adjoins and is abbreviation-parallel / and the 2nd train ] 2 trains, While it is open for free passage with each nozzle orifice in which it is formed in a substrate member which adjoins a nozzle plate, and a substrate member, and each forms the 1st train, it has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. Two or more 1st cavity sections which an abbreviation juxtaposition is carried out and form the 1st cavity group in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel mutually, The 1st community ink reservoir which is formed in a substrate member and is open for free passage in each 1st cavity section, While it is open for free passage with each nozzle orifice in which it is formed in a substrate member and each forms the 2nd train, it has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. Two or more 2nd cavity sections which form mutually the 2nd cavity group which an abbreviation juxtaposition is carried out, and adjoins [ which adjoins and is abbreviation-parallel ] the 1st cavity group in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel, The 2nd community ink reservoir which is formed in a substrate member and is open for free passage in each 2nd cavity section, It was formed in a substrate member and each is prolonged in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. To the further 1 side of said two or more 1st cavity

sections and the 1 side cavity section of an endmost part of the 2nd cavity sections, at the cavity section concerned Abbreviation parallel and two or more dummy cavity sections mutually juxtaposed in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel. The length of a preparation and the dummy cavity section is an ink jet type recording head characterized by being shorter than the sum of the length of the 1st cavity section and the 2nd cavity section.

[0017] According to this invention, formation of the dummy cavity section becomes easier by having made the dummy cavity section corresponding to the cavity section for two trains shorter than the sum of the length of the cavity section for two trains, and also substrate rigidity in the dummy cavity section circumference can be raised, and destruction of a substrate can be prevented effectively.

[0018] In this case, the dummy cavity section by the side of one is more shorter than the dummy cavity section of the side else more among two or more dummy cavity sections preferably.

[0019] for example, every -- a nozzle orifice in which the 1st cavity section forms the 1st train in the 1 side edge section of a longitudinal direction -- open for free passage -- \*\*\*\* -- the other side edge section of a longitudinal direction -- the -- 1 common ink reservoir -- open for free passage -- \*\*\*\* -- every -- a nozzle orifice in which the 2nd cavity section forms the 2nd train in the other side edge section of a longitudinal direction -- open for free passage -- \*\*\*\* -- the 1 side edge section of a longitudinal direction -- the -- it is open for free passage to 2 common ink reservoir.

[0020] Or a nozzle plate in which, as for this invention, two or more nozzle orifices were formed in the shape of [ of the 1st train which adjoins / which adjoins and is abbreviation-parallel / and the 2nd train ] 2 trains, While it is open for free passage with each nozzle orifice in which it is formed in a substrate member which adjoins a nozzle plate, and a substrate member, and each forms the 1st train, it has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. Two or more 1st cavity sections which an abbreviation juxtaposition is carried out and form the 1st cavity group in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel mutually, The 1st community ink reservoir which is formed in a substrate member and is open for free passage in each 1st cavity section, While it is open for free passage with each nozzle orifice in which it is formed in a substrate member and each forms the 2nd train, it has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. Two or more 2nd cavity sections which form mutually the 2nd cavity group which an abbreviation juxtaposition is carried out, and adjoins [ which adjoins and is abbreviation-parallel ] the 1st cavity group in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel, The 2nd community ink reservoir which is formed in a substrate member and is open for free passage in each 2nd cavity section, It was formed in a substrate member and has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. The one or more 1st dummy cavity sections juxtaposed by abbreviation parallel in the direction of a train of a nozzle orifice in the 1st cavity section concerned at the further 1 side of the 1 side cavity section of an endmost part of said two or more 1st cavity sections, It was formed in a substrate member and has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. The one or more 2nd dummy cavity sections juxtaposed by abbreviation parallel in the direction of a train of a nozzle orifice in the 2nd cavity section concerned at the further 1 side of the 1 side cavity section of an endmost part of said two or more 2nd cavity sections, It was formed in a substrate member and has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. The one or more fusion dummy cavity sections juxtaposed by abbreviation parallel in the direction of a train of a nozzle orifice in the dummy cavity section concerned at the further 1 side of the 1 side dummy cavity section of an endmost part of said 1st dummy cavity section and the 2nd dummy cavity sections, It is the ink jet type recording head characterized by the length of a preparation and the 1st dummy cavity section being shorter than the length of the 1st cavity section, and the length of the 2nd dummy cavity section being shorter than the length of the 2nd cavity section.

[0021] According to this invention, while making the length of the 1st dummy cavity section shorter than the length of the 1st cavity section, by having made the length of the 2nd dummy cavity section shorter than the length of the 2nd cavity section, substrate rigidity in each dummy cavity section

circumference can be raised, and destruction of a substrate can be prevented effectively.

[0022] In this case, preferably, plurality is prepared in parallel, respectively, the 1st dummy cavity section by the side of one is more shorter than the 1st dummy cavity section of the side else more among two or more 1st dummy cavity sections, and the 2nd dummy cavity section by the side of one is more shorter [ as for the 1st dummy cavity section and the 2nd cavity section ] than the 2nd dummy cavity section of the side else more among two or more 2nd dummy cavity sections.

[0023] Moreover, the length of the fusion dummy cavity section is shorter than the sum of the length of the 1st dummy cavity section and the 2nd dummy cavity section preferably.

[0024] Still more preferably, plurality is prepared in parallel and, as for the fusion dummy cavity section, the fusion dummy cavity section by the side of one is more shorter than the fusion dummy cavity section of the side else more among two or more fusion dummy cavity sections.

[0025] every also in this case -- a nozzle orifice in which the 1st cavity section forms the 1st train in the 1 side edge section of a longitudinal direction -- open for free passage -- \*\*\*\* -- the other side edge section of a longitudinal direction -- the -- 1 common ink reservoir -- open for free passage -- \*\*\*\* -- every -- a nozzle orifice in which the 2nd cavity section forms the 2nd train in the other side edge section of a longitudinal direction -- open for free passage -- \*\*\*\* -- the 1 side edge section of a longitudinal direction -- the -- it is open for free passage to 2 common ink reservoir.

[0026]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0027] Drawing 1 is the decomposition perspective diagram of the gestalt of operation of the 1st of the ink jet type recording head by this invention, and drawing 2 is the plan and cross section of drawing 1. Moreover, drawing 3 is a schematic diagram for explaining arrangement of the dummy cavity section of the gestalt of this operation.

[0028] The passage formation substrate 10 shown in drawing 1 and drawing 2 consists of a silicon single crystal substrate of field bearing (110) with the gestalt of this operation. As a passage formation substrate 10, ~~a thing with a thickness of about 150-300 micrometers is used, and about 180-280~~ micrometers of things with a thickness of about 220 micrometers are usually more desirably suitable desirably. This is because array density can be made high, maintaining the rigidity of the septum between the adjoining cavity sections.

[0029] One field of the passage formation substrate 10 turns into an effective area, and the elastic membrane 50 with a thickness of 1-2 micrometers which consists of diacid-ized silicon beforehand formed by thermal oxidation is formed in the field of another side.

[0030] On the other hand, by carrying out anisotropic etching of the silicon single crystal substrate to the effective area of the passage formation substrate 10 The cavity section (pressure generating room) 12 divided by two or more septa 11 is installed crosswise. In the longitudinal direction outside The reservoir section 13 which constitutes some reservoirs 100 which are open for free passage in the reservoir section of the reservoir formation substrate mentioned later, and serve as a common ink room of each cavity section 12 is formed, and it is open for free passage through the ink supply way 14, respectively with the longitudinal direction end section of each cavity section 12. In addition, this ink supply way 14 as well as the cavity section 12 is divided by the septum 11.

[0031] If anisotropic etching is immersed in alkali solutions, such as KOH, a silicon single crystal substrate here Corrode gradually and nothing, and the above-mentioned (110) field and the 2nd field (111) which makes the angle of about 35 degrees appear the 1st field (111) perpendicular to a field (110), this 1st field (111), and the angle of about 70 degrees. (110) It is carried out using the property in which the etching rate of a field (111) is about 1/180 as compared with the etching rate of a field. By this anisotropic etching, precision processing can be performed on the basis of depth processing of the shape of the 1st two field (111) and a parallelogram formed in respect of [ slanting / two ] the 2nd (111), and the cavity section 12 can be arranged to high density.

[0032] The long side of each cavity section 12 is formed, and the shorter side is formed in respect of the 2nd (111) in respect of the 1st (111) in the example of illustration. This cavity section 12 is formed by

etching until it penetrates the passage formation substrate 10 mostly and reaches elastic membrane 50. Here, elastic membrane 50 has the very small amount invaded by the alkali solution which etches a silicon single crystal substrate. Moreover, each ink supply way 14 which is open for free passage at the end of each cavity section 12 is formed more shallowly than the cavity section 12, and holds uniformly passage resistance of the ink which flows into the cavity section 12. That is, the ink supply way 14 is formed by etching a silicon single crystal substrate in the thickness direction to the middle (half etching). In addition, half etching is performed by adjustment of etching time.

[0033] In the effective area side of this passage formation substrate 10, the nozzle plate 20 in which the nozzle orifice 21 which is open for free passage in the opposite side was drilled has fixed through adhesives, a heat joining film, etc. in the ink supply way 14 of each cavity section 12. In addition, thickness is 0.05-0.2mm and a nozzle plate 20 consists of stainless steel. As for a nozzle plate 20, the duty of the back up plate which protects a cover and a silicon single crystal substrate from an impact or external force extensively also achieves the whole surface of the passage formation substrate 10 in respect of one side.

[0034] Here, the magnitude of the cavity section 12 which gives an ink drop discharge pressure to ink, and the magnitude of the nozzle orifice 21 which carries out the regurgitation of the ink drop are optimized according to the amount of the ink drop which carries out the regurgitation, regurgitation speed, and regurgitation frequency.

[0035] On the other hand, with the effective area of the passage formation substrate 10, on the elastic membrane 50 of the opposite side, laminating formation of the electrode layer 80 when it is about 0.1 micrometers is carried out for the piezo electric crystal layer 70 which is about 1 micrometer, and thickness, and the bottom electrode layer 60 whose thickness is about 0.2 micrometers, and thickness constitute the piezoelectric device 300. Here, a piezoelectric device 300 says the bottom electrode layer 60, the piezo electric crystal layer 70, and the portion containing the top electrode layer 80. Generally, one electrode of the piezoelectric devices 300 is used as a common electrode, every cavity section 12, patterning of the electrode and the piezo electric crystal layer 70 of another side is carried out, and they are constituted. And it consists of one of the electrodes and the piezo electric crystal layers 70 by which patterning was carried out, and the portion which a piezo-electric distortion produces by impression of the voltage to two electrodes is called piezo electric crystal active section 320. Although the bottom electrode layer 60 is used as the common electrode of a piezoelectric device 300 and the top electrode layer 80 is used as the individual electrode of a piezoelectric device 300 with the gestalt of this operation, it is convenient even if it makes this the relation of reverse on account of a drive circuit or wiring. In the case of which, the piezo electric crystal active section will be formed for every cavity section. Moreover, the diaphragm which displacement produces by the drive of a piezoelectric device 300 and the piezoelectric device 300 concerned is set, and an electrostrictive actuator is called.

[0036] In addition, with the gestalt of this operation, the lead electrode 90 is installed in the field which counters the peripheral wall of the cavity section 12 near the longitudinal direction end section of the piezoelectric-device 300 top electrode layer 80, and the point is located in the outside of the joint material 40 mentioned later.

[0037] Moreover, the reservoir formation substrate 30 which has the reservoir section 31 which constitutes some reservoirs [ at least ] 100 is joined to the portion corresponding to the reservoir section 13 by the side of the piezoelectric device 300 of the passage formation substrate 10. The reservoir section 31 penetrates the reservoir formation substrate 30 in the thickness direction, and it is formed so that it may extend crosswise [ of the cavity section 12 ] (the juxtaposition direction). And it is open for free passage as mentioned above through the through tube 51 formed in the reservoir section 13 and elastic membrane 50 of the passage formation substrate 10, and the reservoir 100 used as the common ink room of each cavity section 12 is constituted.

[0038] As a reservoir formation substrate 30, it is desirable to use the coefficient of thermal expansion of the passage formation substrates 10, such as glass and a ceramic material, and the material of abbreviation identitas, and it is formed with the gestalt of this operation using the silicon single crystal substrate of the same material as the passage formation substrate 10. Thereby, both can be certainly



pasted up by adhesion in the elevated temperature using thermosetting adhesives.

[0039] Furthermore, the closure board 35 which consists of film 35a which has metal 35b, such as stainless steel (SUS), and flexibility is joined to the reservoir formation substrate 30, and the closure of the reservoir 100 is carried out to it. Moreover, the ink inlet 36 and the ink installation way 32 for supplying ink to a reservoir 100 are formed in the closure board 35 of the longitudinal direction abbreviation center-section outside of this reservoir 100 (refer to drawing 2 ).

[0040] Moreover, the joint material 40 which has the piezoelectric-device envelopment section 41 which can seal the space where the space of the degree which does not check movement of a piezoelectric device 300 is secured is joined by the field corresponding to a piezoelectric device 300. Moreover, the free passage hole 42 which opens the piezoelectric-device envelopment section 41 and the exterior for free passage is formed in this joint material 40.

[0041] As shown in drawing 1 , the joint material 40 of the gestalt of this operation consists of members of one which follow the reservoir formation substrate 30. That is, while the reservoir section 31 penetrated to a single substrate member is formed, the piezoelectric-device (half etching was carried out) envelopment section 41 of thin meat is formed. However, you may consist of substrate members with respectively independent the joint material 40 and the reservoir formation substrate 30.

[0042] In addition, on this joint material 40, the drive circuits 110, such as a semiconductor integrated circuit (IC) for driving a piezoelectric device 300, are carried, and it connects with the point and the electric target of the lead electrode 90 which were installed from the piezoelectric device 300 through the drive wiring 120 which consists of a bonding wire.

[0043] Moreover, into the piezoelectric-device envelopment section 41 of the joint material 40, through the free passage hole 42, it fills up with desiccation fluids, such as inert gas, and the closure is carried out by the closure member 45 which the free passage hole 42 becomes from resin. Preferably, the inside of the piezoelectric-device envelopment section 41 is sealed with an atmospheric pressure lower than atmospheric air. Thereby, in the desiccation fluid ambient atmosphere in the piezoelectric-device envelopment section 41, a piezoelectric device 300 is sealed certainly and intercepted with external environment.

[0044] The further details about the ink jet type recording head of the above-mentioned type are indicated by the application for patent No. 84772 [ 2000 to ]. The contents indicated by the application for patent No. 84772 [ 2000 to ] become some of these specifications by this citation. In addition, in the case of for example, 180dpi, the pitch of a nozzle orifice is about 141 micrometers.

[0045] Now, the arrangement relation between the cavity section 12 in the gestalt of this operation and the dummy cavity section 22 is explained using drawing 3 .

[0046] As shown in drawing 3 , two or more nozzle orifices 21 of the gestalt of this operation are formed in the shape of [ of the right column (the 1st train) which adjoins / which adjoins and is abbreviation-parallel / a nozzle plate 21, and a left column (the 2nd train) ] 2 trains. With the gestalt of this operation, although nozzle orifice 21a of a left column and nozzle orifice 21b of a right column are alternate, other arrangement modes may be adopted.

[0047] Two or more cavity sections 12 of the gestalt of this operation are prolonged in the direction of a train of nozzle orifice 21a, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross while they are open for free passage with each nozzle orifice 21a in which it is formed in the passage formation substrate (substrate member) 10, and each forms a left column, and they have two or more 1st cavity section 12a which an abbreviation juxtaposition is carried out and forms the 1st cavity group A in the direction of a train of nozzle orifice 21a in parallel mutually.

[0048] Moreover, two or more cavity sections 12 are prolonged in the direction of a train of nozzle orifice 21b, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross while each is open for free passage with each nozzle orifice 21b which forms a right column, and they have two or more 2nd cavity section 12b which forms mutually the 2nd cavity group B which an abbreviation juxtaposition is carried out, and adjoins [ which adjoins and is abbreviation-parallel ] the 1st cavity group A in the direction of a train of nozzle orifice 21b in parallel.

[0049] the passage formation member 10 -- every -- the [ which is open for free passage to 1st cavity



section 12a ] -- while 1 common ink reservoir 13a is formed -- every -- the [ which is open for free passage to 2nd cavity section 12b ] -- 2 common ink reservoir 13b is formed.

[0050] Furthermore in the passage formation member 10, each is prolonged in the direction of a train of nozzle orifice 21a, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. To the further 1 side (above) of the 1 side cavity section of the endmost part of said two or more 1st cavity section 12a (on drawing 3 ) 1st dummy cavity section 22a of three train is formed in the 1st cavity section concerned in abbreviation parallel and the plurality mutually juxtaposed in the direction of a train of nozzle orifice 21a in parallel, and this case.

[0051] Furthermore in the passage formation member 10, each is prolonged in the direction of a train of nozzle orifice 21b, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. To the further 1 side (above) of the 1 side cavity section of the endmost part of said two or more 2nd cavity section 12b (on drawing 3 ) 2nd dummy cavity section 22b of three train is formed in the 2nd cavity section concerned in abbreviation parallel and the plurality mutually juxtaposed in the direction of a train of nozzle orifice 21b in parallel, and this case.

[0052] The length of 1st dummy cavity section 22a is short, and more fixed than the length of 1st cavity section 12a with the gestalt of this operation.

[0053] Similarly, the length of 2nd dummy cavity section 22b is short, and more fixed than the length of 2nd cavity section 12b with the gestalt of this operation.

[0054] With the gestalt of this operation, 1st cavity section 12a and 2nd cavity section 12b are the same length, and 1st dummy cavity section 22a and 2nd dummy cavity section 22b have the same length.

[0055] Moreover, although it is common also about the gestalt of each following operation, as for the both ends of the direction of a nozzle train, the dummy cavity section is prepared in symmetry.

[0056] In the case of the gestalt of this operation, to the passage formation substrate 10 Each is prolonged in the direction of a train of nozzle orifice 21a, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. The side cavity section of the others and the endmost part (under drawing 3 ) of said two or more 1st cavity section 12a further to the side else (below) 1st dummy cavity section of opposite 22a' of three train is formed in the 1st cavity section concerned in abbreviation parallel and the plurality mutually juxtaposed in the direction of a train of nozzle orifice 21a in parallel, and this case.

[0057] Similarly in the passage formation substrate 10, each is prolonged in the direction of a train of nozzle orifice 21b, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. The side cavity section of the others and the endmost part (under drawing 3 ) of said two or more 2nd cavity section 12b further to the side else (below) 2nd dummy cavity section of opposite 22b' of three train is formed in the 2nd cavity section concerned in abbreviation parallel and the plurality mutually juxtaposed in the direction of a train of nozzle orifice 21b in parallel, and this case.

[0058] 1st dummy cavity section of opposite 22a' is the same length as 1st dummy cavity section 22a, and 2nd dummy cavity section of opposite 22b' has the same length as 2nd dummy cavity section 22b.

[0059] the gestalt of this operation -- every -- 1st cavity section 12a -- the 1 side (right-hand side) of a longitudinal direction (longitudinal direction of drawing 3 ) -- an edge -- nozzle orifice 21a of a left column -- open for free passage -- \*\*\*\* -- a side (left-hand side) besides a longitudinal direction -- an edge -- the -- it is open for free passage to 1 common ink reservoir 13a. Similarly, each 2nd cavity section 12b is open for free passage to nozzle orifice 21b of a right column in the left side edge section of a longitudinal direction, and open for free passage to 2nd community ink reservoir 13b in the right side edge section of a longitudinal direction.

[0060] moreover -- the gestalt of this operation -- every -- 1st dummy cavity section 22a and 1st dummy cavity section of each opposite 22a' -- the left side edge section of a longitudinal direction -- the -- 1 common ink reservoir 13a -- open for free passage -- \*\*\*\* -- every -- 2nd dummy cavity section 22b and 2nd dummy cavity section of each opposite 22b' -- the right side edge section of a longitudinal direction -- the -- it is open for free passage to 2 common ink reservoir 13b.

[0061] And both the right-hand side (nozzle side) edge of each 1st dummy cavity section 22a and 1st dummy cavity section of each opposite 22a' and the right-hand side (nozzle side) edge of each 1st cavity

section 12a have aligned in the direction of a train of nozzle orifice 21a in the shape of a straight line. [0062] Similarly, both the left-hand side (nozzle side) edge of each 2nd dummy cavity section 22b and 2nd dummy cavity section of each opposite 22b' and the left-hand side (nozzle side) edge of each 2nd cavity section 12b have aligned in the direction of a train of nozzle orifice 21b in the shape of a straight line.

[0063] being above -- a book -- operation -- a gestalt -- depending -- if -- a dummy -- a cavity -- the section -- 22 -- a -- 22 -- b -- 22 -- a -- ' -- 22 -- b -- ' -- preparing -- having -- \*\*\*\* -- things -- a recording head -- ink -- the regurgitation -- a property -- being stabilized -- it can make .

[0064] On the other hand, 1st dummy cavity section 22a and 1st dummy cavity section of opposite 22a' consists of 1st cavity section 12a short, and similarly, since 2nd dummy cavity section 22b and 2nd dummy cavity section of opposite 22b' consists of 2nd cavity section 12b short, the rigid change in the direction both ends of a nozzle train of the passage formation substrate 10 is loose as a result. Therefore, destruction of a substrate may be prevented even if thermal stress occurs at the time of heating etc. according to the difference in the coefficient of linear expansion of the passage formation substrate 10 and a nozzle plate 20.

[0065] Next, the ink jet type recording head of the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained using drawing 4 . Drawing 4 is the schematic diagram showing the arrangement relation between the cavity section 12 in the ink jet type recording head of the gestalt of the 2nd operation, and the dummy cavity section 22.

[0066] As shown in drawing 4 , in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the upper dummy cavity section is short rather than the lower dummy cavity section more among two or more 1st dummy cavity section 22a. In this case, the edge by the side of 1st community ink reservoir 13a of each 1st dummy cavity section 22a has aligned on the straight line of the direction of slant.

[0067] Similarly, in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the upper dummy cavity section is short rather than the lower dummy cavity section more among two or more 2nd dummy cavity section 22b. In this case, the edge by the side of 2nd community ink reservoir 13b of each 2nd dummy cavity section 22b has aligned on the straight line of the direction of slant.

[0068] In drawing 4 , although only the upper limit section of the direction of a nozzle train is shown, about the lower limit section, the dummy cavity section is symmetrically prepared with the upper limit section.

[0069] It is the same configuration as the ink jet type recording head of the gestalt of the 1st operation, and abbreviation shown in drawing 1 thru/or drawing 3 about other configurations. In the gestalt of the 2nd operation, the same sign is given to the same portion as the gestalt of the 1st operation shown in drawing 1 thru/or drawing 3 , and detailed explanation is omitted.

[0070] In the gestalt of this operation, since each dummy cavity sections 22a and 22b are shorter [ the thing nearer to the both ends of the direction of a nozzle train ], the rigid change in the direction both ends of a nozzle train of the passage formation substrate 10 is looser. Therefore, even if thermal stress occurs at the time of heating etc. according to the difference in the coefficient of linear expansion of the passage formation substrate 10 and a nozzle plate 20, destruction of a substrate may be prevented more effectively.

[0071] Next, the ink jet type recording head of the gestalt of operation of the 3rd of this invention is explained using drawing 5 . Drawing 5 is the schematic diagram showing the arrangement relation between the cavity section 12 in the ink jet type recording head of the gestalt of the 3rd operation, and the dummy cavity section 22.

[0072] As shown in drawing 5 , in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the upper dummy cavity section is short rather than the lower dummy cavity section more among two or more 1st dummy cavity section 22a. In this case, the difference of the length between the adjoining 1st dummy cavity sections is larger between the upper 1st dummy cavity sections more. That is, the edge by the side of 1st community ink reservoir 13a of each 1st dummy cavity section 22a has aligned on a circle.

[0073] Similarly, in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the upper dummy

cavity section is short rather than the lower dummy cavity section more among two or more 2nd dummy cavity section 22b. In this case, the difference of the length between the adjoining 2nd dummy cavity sections is larger between the upper 2nd dummy cavity sections more. That is, the edge by the side of 2nd community ink reservoir 13b of each 2nd dummy cavity section 22b has attended on the circle.

[0074] In drawing 5 , although only the upper limit section of the direction of a nozzle train is shown, about the lower limit section, the dummy cavity section is symmetrically prepared with the upper limit section.

[0075] It is the same configuration as the ink jet type recording head of the gestalt of the 1st operation, and abbreviation shown in drawing 1 thru/or drawing 3 about other configurations. In the gestalt of the 3rd operation, the same sign is given to the same portion as the gestalt of the 1st operation shown in drawing 1 thru/or drawing 3 , and detailed explanation is omitted.

[0076] In the gestalt of this operation, since the edge by the side of each common ink reservoir 13a of the dummy cavity section concerned and 13b is shorter [ the thing nearer to the both ends of the direction of a nozzle train ] so that a circle may be drawn, it has become loose [ the rigid change in the direction both ends of a nozzle train of the passage formation substrate 10 ] more [ each dummy cavity sections 22a and 22b ]. Therefore, even if thermal stress occurs at the time of heating etc. according to the difference in the coefficient of linear expansion of the passage formation substrate 10 and a nozzle plate 20, destruction of a substrate may be prevented more effectively.

[0077] Next, the ink jet type recording head of the gestalt of operation of the 4th of this invention is explained using drawing 6 . Drawing 6 is the schematic diagram showing the arrangement relation between the cavity section 12 in the ink jet type recording head of the gestalt of the 4th operation, and the dummy cavity section 22.

[0078] As shown in drawing 6 , in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the right-hand side (nozzle side) edge of each 1st dummy cavity section 22a and the right-hand side (nozzle side) edge of each 1st cavity section 12a have shifted in the direction of a train of nozzle orifice 21a. Instead, the left-hand side (reservoir side) edge of each 1st dummy cavity section 22a and the left-hand side (reservoir side) edge of each 1st cavity section 12a have both aligned in the direction of a train of nozzle orifice 21a in the shape of a straight line.

[0079] Similarly, the left-hand side (nozzle side) edge of each 2nd dummy cavity section 22b and the left-hand side (nozzle side) edge of each 2nd cavity section 12b have shifted in the direction of a train of nozzle orifice 21b. Instead, the right-hand side (reservoir side) edge of each 2nd dummy cavity section 22b and the right-hand side (reservoir side) edge of each 1st cavity section 12b have both aligned in the direction of a train of nozzle orifice 21b in the shape of a straight line.

[0080] In drawing 6 , although only the upper limit section of the direction of a nozzle train is shown, about the lower limit section, the dummy cavity section is symmetrically prepared with the upper limit section.

[0081] It is the same configuration as the ink jet type recording head of the gestalt of the 1st operation, and abbreviation shown in drawing 1 thru/or drawing 3 about other configurations. In the gestalt of the 4th operation, the same sign is given to the same portion as the gestalt of the 1st operation shown in drawing 1 thru/or drawing 3 , and detailed explanation is omitted.

[0082] Also in the gestalt of this operation, the ink regurgitation property of a recording head can be stabilized by forming the dummy cavity sections 22a and 22b.

[0083] On the other hand, 1st dummy cavity section 22a consists of 1st cavity section 12a short, and similarly, since 2nd dummy cavity section 22b consists of 2nd cavity section 12b short, the rigid change in the direction both ends of a nozzle train of the passage formation substrate 10 is loose as a result. Therefore, destruction of a substrate may be prevented even if thermal stress occurs at the time of heating etc. according to the difference in the coefficient of linear expansion of the passage formation substrate 10 and a nozzle plate 20.

[0084] Next, the ink jet type recording head of the gestalt of operation of the 5th of this invention is explained using drawing 7 . Drawing 7 is the schematic diagram showing the arrangement relation between the cavity section 12 in the ink jet type recording head of the gestalt of the 5th operation, and

the dummy cavity section 22.

[0085] As shown in drawing 7 , in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the upper dummy cavity section is short rather than the lower dummy cavity section more among two or more 1st dummy cavity section 22a. In this case, the edge by the side of nozzle orifice 21a of each 1st dummy cavity section 22a has aligned on the straight line of the direction of slant.

[0086] Similarly, in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the upper dummy cavity section is short rather than the lower dummy cavity section more among two or more 2nd dummy cavity section 22b. In this case, the edge by the side of nozzle orifice 21b of each 2nd dummy cavity section 22b has aligned on the straight line of the direction of slant.

[0087] In drawing 7 , although only the upper limit section of the direction of a nozzle train is shown, about the lower limit section, the dummy cavity section is symmetrically prepared with the upper limit section.

[0088] It is the same configuration as the ink jet type recording head of the gestalt of the 4th operation, and abbreviation shown in drawing 6 about other configurations. In the gestalt of the 5th operation, the same sign is given to the same portion as the gestalt of the 4th operation shown in drawing 6 , and detailed explanation is omitted.

[0089] In the gestalt of this operation, since each dummy cavity sections 22a and 22b are shorter [ the thing nearer to the both ends of the direction of a nozzle train ], the rigid change in the direction both ends of a nozzle train of the passage formation substrate 10 is looser. Therefore, even if thermal stress occurs at the time of heating etc. according to the difference in the coefficient of linear expansion of the passage formation substrate 10 and a nozzle plate 20, destruction of a substrate may be prevented more effectively.

[0090] Next, the ink jet type recording head of the gestalt of operation of the 6th of this invention is explained using drawing 8 . Drawing 8 is the schematic diagram showing the arrangement relation between the cavity section 12 in the ink jet type recording head of the gestalt of the 6th operation, and the dummy cavity section 22.

[0091] As shown in drawing 8 , in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the upper dummy cavity section is short rather than the lower dummy cavity section more among two or more 1st dummy cavity section 22a. In this case, the difference of the length between the adjoining 1st dummy cavity sections is larger between the upper 1st dummy cavity sections more. That is, the edge by the side of nozzle orifice 21a of each 1st dummy cavity section 22a has aligned on a circle.

[0092] Similarly, in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the upper dummy cavity section is short rather than the lower dummy cavity section more among two or more 2nd dummy cavity section 22b. In this case, the difference of the length between the adjoining 2nd dummy cavity sections is larger between the upper 2nd dummy cavity sections more. That is, the edge by the side of nozzle orifice 21b of each 2nd dummy cavity section 22b has aligned on a circle.

[0093] In drawing 8 , although only the upper limit section of the direction of a nozzle train is shown, about the lower limit section, the dummy cavity section is symmetrically prepared with the upper limit section.

[0094] It is the same configuration as the ink jet type recording head of the gestalt of the 4th operation, and abbreviation shown in drawing 6 about other configurations. In the gestalt of the 6th operation, the same sign is given to the same portion as the gestalt of the 4th operation shown in drawing 6 , and detailed explanation is omitted.

[0095] In the gestalt of this operation, since the edge by the side of nozzle orifice 21a of the dummy cavity section concerned and 21b is shorter [ the thing nearer to the both ends of the direction of a nozzle train ] so that a circle may be drawn, it has become loose [ the rigid change in the direction both ends of a nozzle train of the passage formation substrate 10 ] more [ each dummy cavity sections 22a and 22b ]. Therefore, even if thermal stress occurs at the time of heating etc. according to the difference in the coefficient of linear expansion of the passage formation substrate 10 and a nozzle plate 20, destruction of a substrate may be prevented more effectively.

[0096] Next, the ink jet type recording head of the gestalt of operation of the 7th of this invention is

explained using drawing 9 . Drawing 9 is the schematic diagram showing the arrangement relation between the cavity section 12 in the ink jet type recording head of the gestalt of the 7th operation, and the dummy cavity section 22.

[0097] it is shown in drawing 9 -- as -- the ink jet type recording head of the gestalt of this operation -- every -- the right-hand side (nozzle side) edge of 1st dummy cavity section 22a -- every -- at the same time it has shifted on the left of the right-hand side (nozzle side) edge of 1st cavity section 12a -- every -- the left-hand side (reservoir side) edge of 1st dummy cavity section 22a -- every -- it has shifted on the right of the left-hand side (reservoir side) edge of 1st cavity section 12a.

[0098] the same -- every -- the left-hand side (nozzle side) edge of 2nd dummy cavity section 22b -- every -- at the same time it has shifted on the right of the left-hand side (nozzle side) edge of 2nd cavity section 12b -- every -- the right-hand side (reservoir side) edge of 2nd dummy cavity section 22b -- every -- it has shifted on the left of the right-hand side (reservoir side) edge of 1st cavity section 12b.

[0099] In drawing 9 , although only the upper limit section of the direction of a nozzle train is shown, about the lower limit section, the dummy cavity section is symmetrically prepared with the upper limit section.

[0100] It is the same configuration as the ink jet type recording head of the gestalt of the 1st operation, and abbreviation shown in drawing 1 thru/or drawing 3 about other configurations. In the gestalt of the 4th operation, the same sign is given to the same portion as the gestalt of the 1st operation shown in drawing 1 thru/or drawing 3 , and detailed explanation is omitted.

[0101] Also in the gestalt of this operation, the ink regurgitation property of a recording head can be stabilized by forming the dummy cavity sections 22a and 22b.

[0102] On the other hand, 1st dummy cavity section 22a consists of 1st cavity section 12a short, and similarly, since 2nd dummy cavity section 22b consists of 2nd cavity section 12b short, the rigid change in the direction both ends of a nozzle train of the passage formation substrate 10 is loose as a result. Therefore, destruction of a substrate may be prevented even if thermal stress occurs at the time of heating etc. according to the difference in the coefficient of linear expansion of the passage formation substrate 10 and a nozzle plate 20.

[0103] Next, the ink jet type recording head of the gestalt of operation of the 8th of this invention is explained using drawing 10 . Drawing 10 is the schematic diagram showing the arrangement relation between the cavity section 12 in the ink jet type recording head of the gestalt of the 8th operation, and the dummy cavity section 22.

[0104] As shown in drawing 10 , in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the upper dummy cavity section is short rather than the lower dummy cavity section more among two or more 1st dummy cavity section 22a. In this case, the edge of each 1st dummy cavity section 22a has aligned in the shape of [ of an isosceles triangle ] an oblique side.

[0105] Similarly, in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the upper dummy cavity section is short rather than the lower dummy cavity section more among two or more 2nd dummy cavity section 22b. In this case, the edge of each 2nd dummy cavity section 22b has aligned in the shape of [ of an isosceles triangle ] an oblique side.

[0106] In drawing 10 , although only the upper limit section of the direction of a nozzle train is shown, about the lower limit section, the dummy cavity section is symmetrically prepared with the upper limit section.

[0107] It is the same configuration as the ink jet type recording head of the gestalt of the 7th operation, and abbreviation shown in drawing 9 about other configurations. In the gestalt of the 8th operation, the same sign is given to the same portion as the gestalt of the 7th operation shown in drawing 9 , and detailed explanation is omitted.

[0108] In the gestalt of this operation, since each dummy cavity sections 22a and 22b are shorter [ the thing nearer to the both ends of the direction of a nozzle train ], the rigid change in the direction both ends of a nozzle train of the passage formation substrate 10 is looser. Therefore, even if thermal stress occurs at the time of heating etc. according to the difference in the coefficient of linear expansion of the passage formation substrate 10 and a nozzle plate 20, destruction of a substrate may be prevented more

effectively.

[0109] Next, the ink jet type recording head of the gestalt of operation of the 9th of this invention is explained using drawing 11. Drawing 11 is the schematic diagram showing the arrangement relation between the cavity section 12 in the ink jet type recording head of the gestalt of the 9th operation, and the dummy cavity section 22.

[0110] As shown in drawing 11, in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the upper dummy cavity section is short rather than the lower dummy cavity section more among two or more 1st dummy cavity section 22a. In this case, the difference of the length between the adjoining 1st dummy cavity sections is larger between the upper 1st dummy cavity sections more, and the edge by the side of nozzle orifice 21a of each 1st dummy cavity section 22a and the edge by the side of 1st community ink reservoir 13a have aligned on a circle, respectively.

[0111] Similarly, in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the upper dummy cavity section is short rather than the lower dummy cavity section more among two or more 2nd dummy cavity section 22b. In this case, the difference of the length between the adjoining 2nd dummy cavity sections is larger between the upper 2nd dummy cavity sections more, and the edge by the side of nozzle orifice 21b of each 2nd dummy cavity section 22b and the edge by the side of 2nd community ink reservoir 13b have aligned on a circle, respectively.

[0112] In drawing 11, although only the upper limit section of the direction of a nozzle train is shown, about the lower limit section, the dummy cavity section is symmetrically prepared with the upper limit section.

[0113] It is the same configuration as the ink jet type recording head of the gestalt of the 7th operation, and abbreviation shown in drawing 9 about other configurations. In the gestalt of the 9th operation, the same sign is given to the same portion as the gestalt of the 7th operation shown in drawing 9, and detailed explanation is omitted.

[0114] In the gestalt of this operation, since the edge of the dummy cavity section concerned is shorter [ the thing nearer to the both ends of the direction of a nozzle train ] so that a circle may be drawn, it has become loose [ the rigid change in the direction both ends of a nozzle train of the passage formation substrate 10 ] more [ each dummy cavity sections 22a and 22b ]. Therefore, even if thermal stress occurs at the time of heating etc. according to the difference in the coefficient of linear expansion of the passage formation substrate 10 and a nozzle plate 20, destruction of a substrate may be prevented more effectively.

[0115] Next, the ink jet type recording head of the gestalt of operation of the 10th of this invention is explained using drawing 12. Drawing 12 is the schematic diagram showing the arrangement relation between the cavity section 12 in the ink jet type recording head of the gestalt of the 10th operation, and the fusion dummy cavity section 23 mentioned later.

[0116] As shown in drawing 12, in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the fusion dummy cavity section 23 of three train is formed in plurality and this case instead of 1st dummy cavity section 22a and 2nd dummy cavity section 22b.

[0117] the direction in which each carries out the abbreviation rectangular cross of two or more fusion dummy cavity sections 23 with the direction of a train of nozzle orifices 21a and 21b in this case -- extending -- \*\*\*\* -- the further 1 side (above) of the 1 side cavity section of the endmost part of two or more 1st cavity section 12a and the 2nd cavity section 12b (the maximum upper limit of drawing 12) -- the cavity section concerned -- abbreviation -- parallel -- and it is mutually juxtaposed in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel.

[0118] The length of the fusion dummy cavity section 23 is short, and more fixed than the sum of the length of 1st cavity section 12a and 2nd cavity section 12b with the gestalt of this operation.

[0119] moreover, the left side edge section of each fusion dummy cavity section 23 -- every -- at the same time it has shifted on the right of the left-hand side (reservoir side) edge of 1st cavity section 12a -- the right side edge section of each fusion dummy cavity section 23 -- every -- it has shifted on the left of the right-hand side (reservoir side) edge of 2nd cavity section 12b. In this case, the above-mentioned amount of gaps in the left right end section of each fusion dummy cavity section 23 is equal mutually.



[0120] In drawing 12 , although only the upper limit section of the direction of a nozzle train is shown, about the lower limit section, the fusion dummy cavity section is symmetrically prepared with the upper limit section.

[0121] It is the same configuration as the ink jet type recording head of the gestalt of the 1st operation, and abbreviation shown in drawing 1 thru/or drawing 3 about other configurations. In the gestalt of the 10th operation, the same sign is given to the same portion as the gestalt of the 1st operation shown in drawing 1 thru/or drawing 3 , and detailed explanation is omitted.

[0122] Also in the gestalt of this operation, the ink regurgitation property of a recording head can be stabilized by forming the fusion dummy cavity section 23.

[0123] On the other hand, since the length of the fusion dummy cavity section 23 is shorter than the sum of the length of 1st cavity section 12a, and the length of 2nd cavity section 12b, a rigid change of the passage formation substrate 10 in the both ends of the direction of a nozzle train is loose as a result. Therefore, destruction of a substrate may be prevented even if thermal stress occurs at the time of heating etc. according to the difference in the coefficient of linear expansion of the passage formation substrate 10 and a nozzle plate 20.

[0124] Next, the ink jet type recording head of the gestalt of operation of the 11th of this invention is explained using drawing 13 . Drawing 13 is the schematic diagram showing the arrangement relation between the cavity section 12 in the ink jet type recording head of the gestalt of the 11th operation, and the fusion dummy cavity section 23.

[0125] As shown in drawing 13 , in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the upper fusion dummy cavity section 23 is short rather than the lower fusion dummy cavity section 23 more among two or more fusion dummy cavity sections 23. In this case, the edge of each fusion dummy cavity section 23 has aligned in the shape of [ of an isosceles triangle ] an oblique side.

[0126] In drawing 13 , although only the upper limit section of the direction of a nozzle train is shown, about the lower limit section, the dummy cavity section is symmetrically prepared with the upper limit section.

[0127] It is the same configuration as the ink jet type recording head of the gestalt of the 10th operation, and abbreviation shown in drawing 12 about other configurations. In the gestalt of the 11th operation, the same sign is given to the same portion as the gestalt of the 10th operation shown in drawing 12 , and detailed explanation is omitted.

[0128] In the gestalt of this operation, since the fusion dummy cavity section 23 is shorter [ the thing nearer to the both ends of the direction of a nozzle train ], the change in the rigid direction both ends of a nozzle train of the passage formation substrate 10 is looser. Therefore, even if thermal stress occurs at the time of heating etc. according to the difference in the coefficient of linear expansion of the passage formation substrate 10 and a nozzle plate 20, destruction of a substrate may be prevented more effectively.

[0129] In addition, although illustration is omitted, the difference of the length between the adjoining fusion dummy cavity sections is more large between the upper fusion dummy cavity sections more, and the edge by the side of 1st community ink reservoir 13a of each fusion dummy cavity section 23 and the edge by the side of 2nd community ink reservoir 13b may align on a circle, respectively. In this case, a rigid change of the passage formation substrate 10 becomes still looser.

[0130] Moreover, the configuration which combined 1st dummy cavity section 22a and 2nd dummy cavity section 22b, and the fusion dummy cavity section 23 is also possible. As a gestalt of such operation, the ink jet type recording head of the gestalt of operation of the 12th of this invention is explained using drawing 14 . Drawing 14 is the schematic diagram showing the arrangement relation between the cavity section 12 in the ink jet type recording head of the gestalt of the 12th operation, and each dummy cavity sections 22a, 22b, and 23.

[0131] As shown in drawing 14 , in addition to 1st dummy cavity section 22a and 2nd dummy cavity section 22b, in the ink jet type recording head of the gestalt of this operation, the fusion dummy cavity section 23 of two train is formed in plurality and this case.

[0132] the direction in which each carries out the abbreviation rectangular cross of two or more fusion

dummy cavity sections 23 with the direction of a train of nozzle orifices 21a and 21b in this case -- extending -- \*\*\*\* -- the further 1 side (above) of the 1 side dummy cavity section of the endmost part of two or more 1st dummy cavity section 22a and the 2nd dummy cavity section 22b (the maximum upper limit of drawing 12 ) -- the dummy cavity section concerned -- abbreviation -- parallel -- and it is mutually juxtaposed in the direction of a train of

[0133] The length of the fusion dummy cavity section 23 serves as the sum of the length of 1st dummy cavity section 12a and 2nd dummy cavity section 12b with the gestalt of this operation, and is fixed.

[0134] In drawing 14 , although only the upper limit section of the direction of a nozzle train is shown, about the lower limit section, each dummy cavity section is symmetrically prepared with the upper limit section.

[0135] It is the same configuration as the ink jet type recording head of the gestalt of the 1st operation, and abbreviation shown in drawing 1 thru/or drawing 3 about other configurations. In the gestalt of the 12th operation, the same sign is given to the same portion as the gestalt of the 1st operation shown in drawing 1 thru/or drawing 3 , and detailed explanation is omitted.

[0136] Also in the gestalt of this operation, the rigid change in the direction both ends of a nozzle train of the passage formation substrate 10 is loose. For this reason, even if thermal stress occurs at the time of heating etc. according to the difference in the coefficient of linear expansion of the passage formation substrate 10 and a nozzle plate 20, destruction of a substrate may be prevented more effectively.

[0137] In addition, as for each number of juxtapositions of 1st dummy cavity section 22a, 2nd dummy cavity section 22b, and the fusion dummy cavity section 23, the number of one or more arbitration may be chosen in this case.

[0138] Moreover, about the arrangement relation between 1st dummy cavity section 22a combined in this case and 2nd dummy cavity section 22b, the arrangement relation explained about the gestalt of the 6th shown in drawing 4 and drawing 5 and the 7th operation may also be adopted.

[0139] Moreover, about the fusion dummy cavity section 23 combined in this case, the arrangement relation explained about the gestalt of the 11th operation may also be adopted.

[0140] For example, the gestalt of the 13th operation which comes to combine the fusion dummy cavity section 23 of two arrangement-related trains indicated to be 1st dummy cavity section 22a of three arrangement-related trains each shown in drawing 4 and 2nd dummy cavity section 22b to drawing 11 is shown in drawing 15 .

[0141] In addition, in the gestalt of each above operation, although step is kept with the dummy cavity section of the both ends of the direction of a nozzle train, the edge location of 1st community ink reservoir 13a and 2nd community ink reservoir 13b is not limited to this, but it may be suitably changed so that preferably for an ink regurgitation property.

[0142] In addition, for the thermal stress property for which a recording head is asked, and an ink regurgitation property, the configuration of the number of nozzle orifices, an array pitch, and each reservoir section, the mode of arrangement of the cavity section, the number of arrangement of the dummy cavity section, etc. may be suitably chosen within the limits of each claim of a claim so that, and it may be still more suitable for the convenience on manufacture.

[0143] Moreover, the feature of this invention is in the arrangement relation between the cavity section and the dummy cavity section. Therefore, the configuration (piezoelectric device) for generating, other components, for example, ink discharge pressure, of a recording head, etc. is not limited by the gestalt of the above-mentioned operation.

[0144]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, by having made the length of the dummy cavity section shorter than the length of the cavity section, the substrate rigidity in the dummy cavity section circumference can be raised, and destruction of a substrate can be prevented effectively.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] A nozzle plate in which two or more nozzle orifices were formed in the shape of a train, and a substrate member which adjoins a nozzle plate, Two or more cavity sections by which were formed in a substrate member, have been prolonged in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross while each is open for free passage with each nozzle orifice, and the abbreviation juxtaposition was mutually carried out in parallel in the direction of a train of a nozzle orifice, A common ink reservoir which is formed in a substrate member and is open for free passage in each cavity section, It was formed in a substrate member and each is prolonged in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. To the further 1 side of the 1 side cavity section of an endmost part of said two or more cavity sections, at the cavity section concerned Abbreviation parallel and two or more dummy cavity sections mutually juxtaposed in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel, The length of a preparation and the dummy cavity section is an ink jet type recording head characterized by being shorter than the length of the cavity section.

[Claim 2] It is the ink jet type recording head according to claim 1 characterized by the dummy cavity section by the side of one being more shorter more than the dummy cavity section of the side else among two or more dummy cavity sections.

[Claim 3] Each cavity section is an ink jet type recording head according to claim 1 or 2 characterized by being open for free passage to a nozzle orifice in the 1 side edge section of a longitudinal direction, and being open for free passage to a common ink reservoir in the other side edge section of a longitudinal direction.

[Claim 4] Both the 1 side edge section of each dummy cavity section and the 1 side edge section of each cavity section are an ink jet type recording head according to claim 3 characterized by having aligned in the direction of a train of a nozzle orifice in the shape of a straight line.

[Claim 5] The other side edge section of each dummy cavity section is an ink jet type recording head according to claim 4 characterized by having aligned at an approximate circle arc.

[Claim 6] Both the other side edge section of each dummy cavity section and the other side edge section of each cavity section are an ink jet type recording head according to claim 3 characterized by having aligned in the direction of a train of a nozzle orifice in the shape of a straight line.

[Claim 7] The 1 side edge section of each dummy cavity section is an ink jet type recording head according to claim 6 characterized by having aligned at an approximate circle arc.

[Claim 8] It is the ink jet type recording head according to claim 3 characterized by arranging the 1 side edge section of each dummy cavity section rather than the 1 side edge section of each cavity section at the side else, and arranging the other side edge section of each dummy cavity section rather than the other side edge section of each cavity section at the 1 side.

[Claim 9] The 1 side edge section of each dummy cavity section and the other side edge section are an ink jet type recording head according to claim 8 characterized by having aligned at an approximate circle arc, respectively.

[Claim 10] It was formed in a substrate member and each is prolonged in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. The side cavity section of the others and an endmost part of said two or more cavity sections further to the side else The cavity section concerned is further equipped with abbreviation parallel and two or more opposite dummy cavity sections mutually juxtaposed in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel. The length of the opposite dummy cavity section An ink jet type recording head according to claim 1 to 9 characterized by being shorter than the length of the cavity section.

[Claim 11] A nozzle plate formed in the shape of [ of the 1st train which two or more nozzle orifices adjoin / adjoin and it is abbreviation-parallel to /, and the 2nd train ] 2 trains, While it is open for free passage with each nozzle orifice in which it is formed in a substrate member which adjoins a nozzle plate, and a substrate member, and each forms the 1st train, it has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. Two or more 1st cavity sections which an abbreviation juxtaposition is carried out and form the 1st cavity group in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel mutually, The 1st community ink reservoir which is formed in a substrate member and is open for free passage in each 1st cavity section, While it is open for free passage with each nozzle orifice in which it is formed in a substrate member and each forms the 2nd train, it has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. Two or more 2nd cavity sections which form mutually the 2nd cavity group which an abbreviation juxtaposition is carried out, and adjoins [ which adjoins and is abbreviation-parallel ] the 1st cavity group in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel, The 2nd community ink reservoir which is formed in a substrate member and is open for free passage in each 2nd cavity section, It was formed in a substrate member and each is prolonged in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. To the further 1 side of said two or more 1st cavity sections and the 1 side cavity section of an endmost part of the 2nd cavity sections, at the cavity section concerned Abbreviation parallel and two or more dummy cavity sections mutually juxtaposed in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel, The length of a preparation and the dummy cavity section is an ink jet type recording head characterized by being shorter than the sum of the length of the 1st cavity section and the 2nd cavity section.

[Claim 12] It is the ink jet type recording head according to claim 11 characterized by the dummy cavity section by the side of one being more shorter more than the dummy cavity section of the side else among two or more dummy cavity sections.

[Claim 13] A nozzle plate formed in the shape of [ of the 1st train which two or more nozzle orifices adjoin / adjoin and it is abbreviation-parallel to /, and the 2nd train ] 2 trains, While it is open for free passage with each nozzle orifice in which it is formed in a substrate member which adjoins a nozzle plate, and a substrate member, and each forms the 1st train, it has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. Two or more 1st cavity sections which an abbreviation juxtaposition is carried out and form the 1st cavity group in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel mutually, The 1st community ink reservoir which is formed in a substrate member and is open for free passage in each 1st cavity section, While it is open for free passage with each nozzle orifice in which it is formed in a substrate member and each forms the 2nd train, it has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. Two or more 2nd cavity sections which form mutually the 2nd cavity group which an abbreviation juxtaposition is carried out, and adjoins [ which adjoins and is abbreviation-parallel ] the 1st cavity group in the direction of a train of a nozzle orifice in parallel, The 2nd community ink reservoir which is formed in a substrate member and is open for free passage in each 2nd cavity section, It was formed in a substrate member and has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. The one or more 1st dummy cavity sections juxtaposed by abbreviation parallel in the direction of a train of a nozzle orifice in the 1st cavity section concerned at the further 1 side of the 1 side cavity section of an endmost part of said two or more 1st cavity sections, It was formed in a substrate member and has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular

cross. The one or more 2nd dummy cavity sections juxtaposed by abbreviation parallel in the direction of a train of a nozzle orifice in the 2nd cavity section concerned at the further 1 side of the 1 side cavity section of an endmost part of said two or more 2nd cavity sections, It was formed in a substrate member and has extended in the direction of a train of a nozzle orifice, and the direction which carries out an abbreviation rectangular cross. The one or more fusion dummy cavity sections juxtaposed by abbreviation parallel in the direction of a train of a nozzle orifice in the dummy cavity section concerned at the further 1 side of the 1 side dummy cavity section of an endmost part of said 1st dummy cavity section and the 2nd dummy cavity sections, It is the ink jet type recording head characterized by the length of a preparation and the 1st dummy cavity section being shorter than the length of the 1st cavity section, and the length of the 2nd dummy cavity section being shorter than the length of the 2nd cavity section.

[Claim 14] The 1st dummy cavity section and the 2nd cavity section Plurality is prepared in parallel, respectively. More among two or more 1st dummy cavity sections the 1st dummy cavity section by the side of one It is the ink jet type recording head according to claim 13 characterized by being more shorter than the 1st dummy cavity section of the side else, and the 2nd dummy cavity section by the side of one being more shorter more than the 2nd dummy cavity section of the side else among two or more 2nd dummy cavity sections.

[Claim 15] The length of the fusion dummy cavity section is an ink jet type recording head according to claim 13 or 14 characterized by being shorter than the sum of the length of the 1st dummy cavity section and the 2nd dummy cavity section.

[Claim 16] It is the ink jet type recording head according to claim 13 to 15 which, as for the fusion dummy cavity section, plurality is prepared in parallel, and is characterized by the fusion dummy cavity section by the side of one being more shorter more than the fusion dummy cavity section of the side else among two or more fusion dummy cavity sections.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

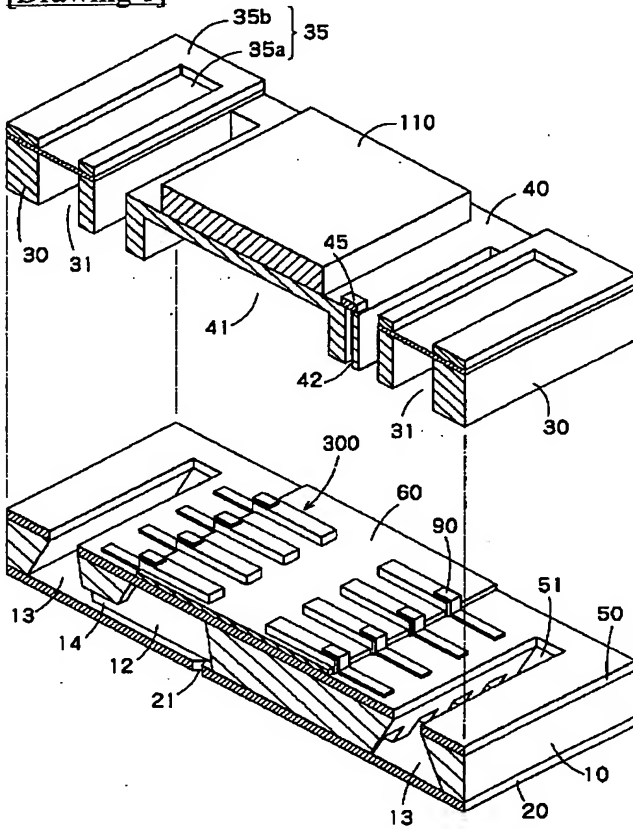
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

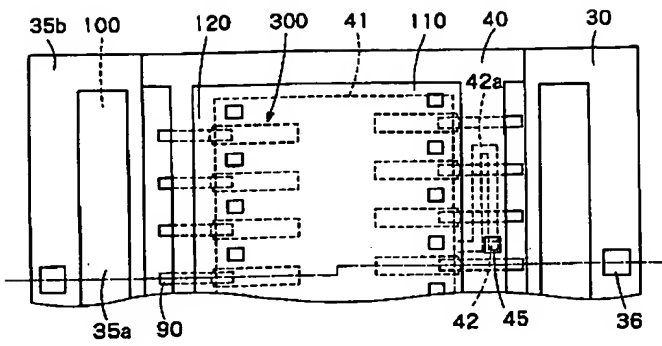
DRAWINGS

---

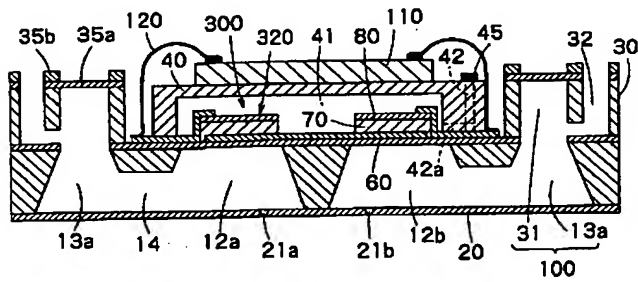
[Drawing 1]



[Drawing 2]

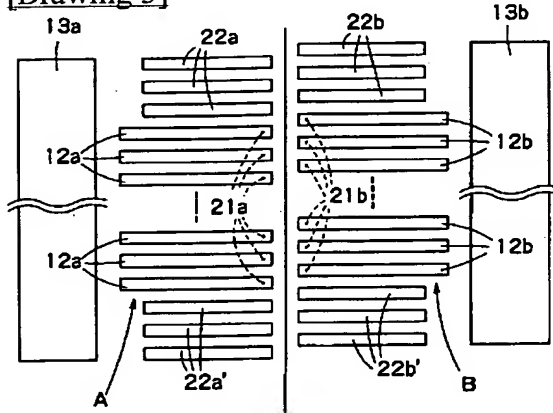


(a)

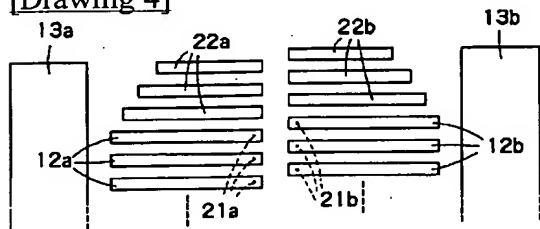


(b)

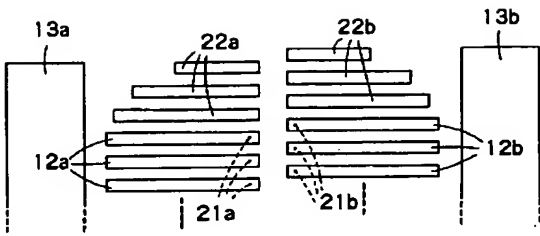
[Drawing 3]



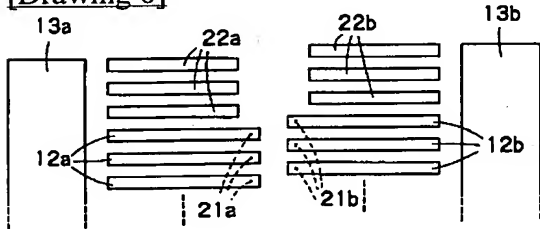
[Drawing 4]



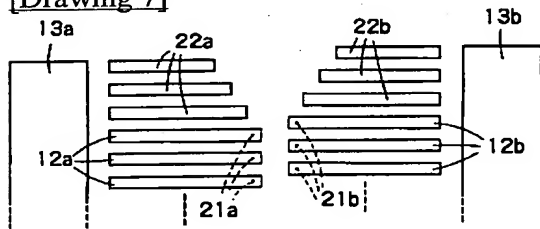
[Drawing 5]



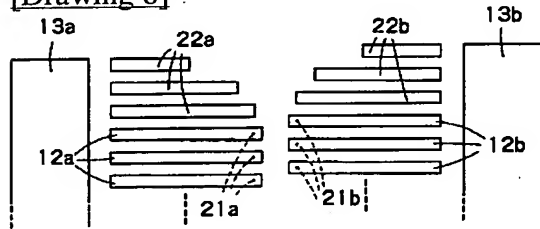
[Drawing 6]



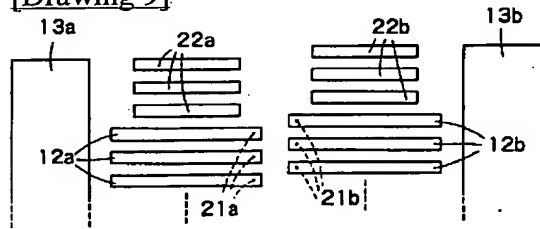
[Drawing 7]



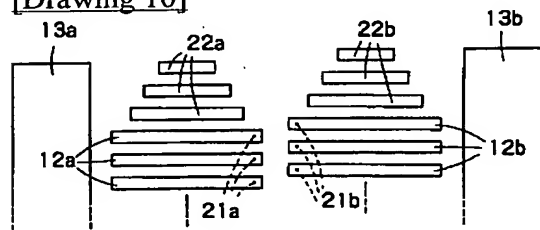
[Drawing 8]



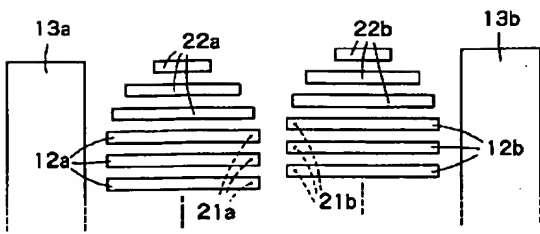
[Drawing 9]



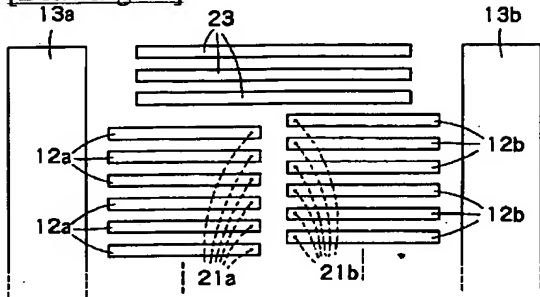
[Drawing 10]



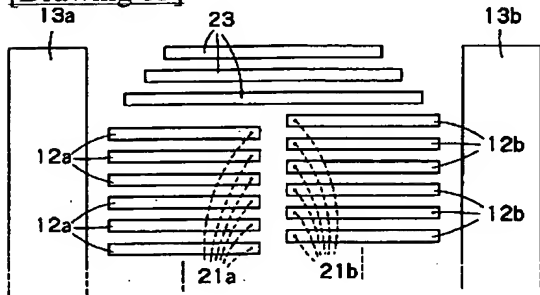
[Drawing 11]



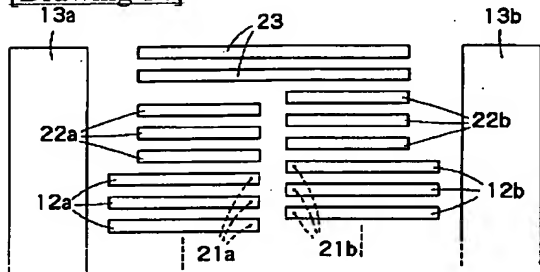
[Drawing 12]



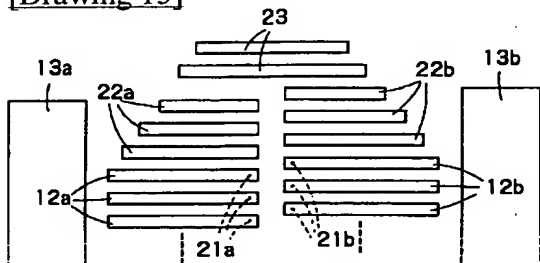
[Drawing 13]



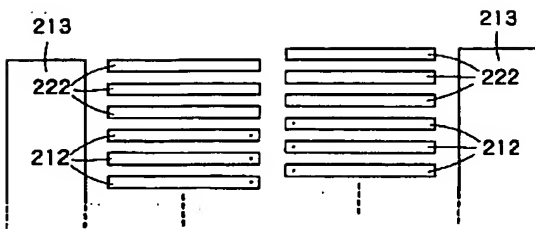
[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Drawing 16]



---

[Translation done.]